BHS II K 49

Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwerke
Aktiengesellschaft
Bibliothek:
Gruppe: II K
B Nr. 49

Lehrbuch

der

Markscheidekunst.

Verfasset

von

Daniel Friedrich Hecht,

erstem Professor der Mathematik an der K. S. Bergacademie, Ehrenmitgliede der naturforschenden Gesellschaft zu Görlitz und correspondirendem Mitgliede der naturforschenden Gesellschaft des Osterlandes.

BIBLIOTHEK DER K.B. GENERAL BERGW. U. SALINEN ADMINISTR.

Mit 11 Kupfertafeln.

Freyberg,

bey Craz und Gerlach.

1829.

Lehrbuch

der

Markscheidekunst.

Verfasset

von

Daniel Friedrich Hecht,

erstem Professor der Mathematik an der K. S. Bergacademie, Ehrenmitgliede der naturforschenden Gesellschaft zu Görlitz und correspondirendem Mitgliede der naturforschenden Gesellschaft des Osterlandes.

BIBLIOTHEK DER K.B.GENERAL BERGW.U.SALINEN ADMINISTR.

Mit 11 Kupfertafeln.

Freyberg,

bey Craz und Gerlach.

1829.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorerinnerung.

Vorliegendes Werkchen ist die versprochene Fortsetzung meines Lehrbuches der Arithmetik und Geometrie, zweyte Auflage, welches bey den Herren Verlegern im Jahre 1826 in 8. mit 8 Kpf. ebenfalls erschienen ist. Schon das Lehrbuch der Arithmetik und Geometrie ist vorzüglich in Hinsicht auf Bergbau-, Feldmeß- und Markscheidekunst bearbeitet. Da aber in Hinsicht letzterer nur auf wenige bergmännische Gegenstände Anwendungen gemacht werden konnten: so ist die weitere Ausführung in einem eignen Bändchen hier nun erfolgt, und wird solche nun bey meinen bergacademischen Vorlesungen über Markscheidekunst als Leitfaden zum Grunde gelegt. Aber auch zum Selbststudium glaube ich die-

ses Lehrbuch bey seiner Kürze bearbeitet, und darin das, was dem wissenschaftlich-practischen Bergmanne über Markscheidekunst zu wissen nöthig ist, dabey doch deutlich aufgestellt zu haben, wobey aber freylich die in diesem Lehrbuch der Markscheidekunst §. 1. Anm. 2. zur Erlernung der Markscheidekunst nöthigen Vorkenntnisse vorausgesetzt werden. Aber nicht nur dem Bergmann wollte ich bey Erlernung der Markscheidekunst mit einem Leitfaden zur Hand seyn, sondern auch dem angehenden Bergmaschinenmann, der doch auch mehrere markscheiderische Kenntnisse nöthig hat; und für diesen habe ich deßhalb eine Anleitung zur körperlichen Aufnahme der Schächte in dem Kapitel über Fertigung der Grubenrisse beygefügt.

Im sechsten Kapitel des zweyten Abschnittes, als dem der Markscheidekunst wichtigsten Kapitel, habe ich jede der Aufgaben auf eine doppelte Weise zu lösen gesucht, nämlich durch Rechnung und Construction, indem man dadurch nicht nur in der Aus-

übung die Auflösung einer Ausgabe controliren, sondern auch in vorkommenden Fällen bald der einen, bald der andern Auflösungsmethode sich bedienen kann, je durch welche man geschwinder zum Ziele zu kommen glaubt. Und hierdurch unterscheidet sich dieses Lehrbuch vorzüglich von den bereits bisher erschienenen. Auch habe ich diesem sechsten Kapitel noch eine dem Bergmann sehr wichtige Auflösung einer Aufgabe beygefügt, welche bis jetzt noch in keinem Lehrbuch der Markscheidekunst sich findet, nämlich das Auffinden eines verworfenen Ganges mittels der Kreuzlinie der Gänge, und ich bin hier der erste gewesen, welcher im Jahr 1825 in einer kleinen Schrift (Seite 246.) eine sichere Anleitung zur Lösung dieser Aufgabe gegeben hat.

Der Tab. XI. dem Lehrbuche beygefügte Grubenriß ist nur nach einem von mir fingirten Grubenzuge berechnet und gefertiget, indem ich hier die vorzüglichsten Aufgaben des sechsten Kapitels zugleich durch Beyspiele

erläutern wollte, und man doch in der Natur nicht Alles so enge beysammen findet, als hier die Sache zusammen gestellt ist.

Wenn in diesem Lehrbuche auf Geom. sich bezogen wird: so ist allemal das im Eingange dieser Vorerinnerung angeführte und von mir herausgegebene Lehrbuch der Arithmetik und Geometrie zu verstehen.

Möge auch dieses Werkchen den Nutzen stiften, welchen ich durch meine bereits herausgegebenen Lehrbücher immer zu stiften wünschte! Daß ich bey selbigen stets nicht fern vom Ziele geblieben bin, beweist das Urtheil sachverständiger Männer über meine Schriften und die gute Aufnahme derselben. Ihnen daher und allen denen, welchen ich durch meine Arbeiten nur nützlich zu werden wünsche, ein herzliches Glückauf!

Freyberg, im Monat März 1829.

D. Fr. Hecht.

Inhalt.

(Die Ziffern bedeuten die Seitenzahlen.)

Einleitung. 1.

Erster Abschnitt. Vorbereitung zum Markscheiden.

Erstes Kapitel. Einige aus der Astronomie und mathematischen Geographie entlehnte Sätze. 5.

Zweytes Kapitel. Erklärungen und Bestimmungen über die Lage geneigter Linien und Ebenen. 24.

Drittes Kapitel. Von den in der Markscheidekunst vorkommenden Maaßen. 35.

Viertes Kapitel. Von den Markscheideinstrumenten und ihrem Gebrauche. 45.

Zweyter Abschnitt. Von dem Markscheiden.

Erstes Kapitel. Vom Verrichten und Einschreiben der Markscheiderzüge. 71.

Zweytes Kapitel. Von der Berechnung eines Markscheiderzuges. 85.

Drittes Kapitel. Vom Zulegen eines Markscheiderzuges und Fertigung der Grubenrisse. 96.

Viertes Kapitel. Vom Abgeben gerader Linien und vom Abwägen. 145.

Fünftes Kapitel. Von dem Angeben zweyer übereinstimmender Puncte. 162.

Sechstes Kapitel. Von der Bestimmung der Lage einer Lagerstätte, nebst den Angaben solcher Linien und Puncte auf selbiger, welche zur Fortstellung eines auf der Lagerstätte zu treibenden Grubenbaues zu wissen nöthig sind. 173.

Siebentes Kapitel. Vom Vermessen oder Bestimmung der Grenzen des Grubenfeldes. 252.

Einleitung.

§. 1.

Erklärung. Die **Markscheidekunst** ist derjenige Theil der praktischen Geometrie, welcher nicht nur das **Abziehen** und **Zulegen** einzelner und **mit einander markscheidender** Grubengebäude lehrt, sondern auch Anweisung giebt, wie die auf den verschiedenen Lagerstätten der Fossilien zu führenden Grubenbaue anzugeben, und andere zum Behufe des Bergbaues nöthige Anlagen, sowohl **über** als **unter Tage**, zu führen sind.

Anmerkung 1. Die **Markscheidekunst** hat ihren Namen von den beyden alten deutschen Wörtern **Mark** und scheiden. Jenes bedeutet so viel als **Gränze, Rain, Rainung**, dieses aber **theilen.**

Der Nothwendigkeit, die **Gränze** oder **Markscheide** einer **Zeche, Grube** oder eines **Grubengebäudes** in ältern Zeiten zu bestimmen, hat dieser Theil der praktischen Geometrie seinen Ursprung zu verdanken; daher auch **mit einander markscheidende Gruben** so viel, als an einander angränzende Gruben bedeutet.

Ein Grubengebäude **abziehen** heißt, es ausmessen, und ein Grubengebäude **zulegen** heißt, eine **horizontale Projection** oder einen **Grundriß** von dem Grubengebäude auf

dem Papier entwerfen. Beyde Benennungen sind, wie in der Folge sich ergeben wird, von der Methode des Ausmessens und Rißfertigens hergenommen.

Die Markscheidekunst lehrt aber nicht blos Grubengebäude abziehen und zulegen, sondern sie lehrt auch: wie vorzüglich zur Erreichung gewisser Zwecke **Angaben** für die auf den Lagerstätten der Fossilien zu führenden Grubenbaue zu machen; **ob** und **wie** andere zum Behuf eines Bergbaues nöthige Anlagen, z. B. Wasserleitungen und dergleichen, zu unternehmen und zuzuführen sind.

Anmerkung 2. Was man unter Lagerstätten der Fossilien und von den auf selbigen verschiedentlich einzeln vorkommenden Grubenbauen, sowohl in Hinsicht ihrer Eintheilungen und Benennungen, zu verstehen habe, als auch nach welchen Regeln Grubenbaue überhaupt anzulegen und zu führen sind, wird hier vorausgesetzt, indem man nichts Gründliches in der Markscheidekunst erlernen kann, wenn man nicht selbst Bergmann ist oder sonst richtige Begriffe und gründliche Kenntnisse von diesen bergmännischen Gegenständen hat.

Die aber außerdem zur Erlernung der Markscheidekunst nöthigen Vorkenntnisse sind noch:

A. **reine Elementarmathematik**, und zwar vorzüglich aus selbiger
   a) die gemeine und allgemeine Arithmetik;
   b) die ebene und körperliche Geometrie, und da denn vorzüglich aus letzterer die Lehre über die Lage der Ebenen;
   c) die geometrische Ausmessung der Flächen und Körper, und
   d) die beyden Trigonometrien;

B. **Einige Kenntnisse der mechanischen Wissenschaften und Maschinenlehre;**

C. **Kenntnisse aus der Naturlehre, Astronomie und mathematischen Geographie;**
   ferner, wie schon erwähnt,

D. **Geognosie und Bergbaukunst,**
   und endlich

E. **die Zeichnenlehre**, und zwar vorzüglich sowohl die Tage- als Gruben-Situationszeichnenlehre, so wie Einiges aus der Lehre des Maschinenzeichnens.

Anmerkung 3. Da ohne Markscheidekunst kein zu irgend einem Zweck führender Grubenbau, und zwar vorzüglich kein Hülfsbau, angelegt und fortgestellt werden kann: so ist daher der Nutzen der Markscheidekunst so unverkennbar, als der des Bergbaues selbst, und es ist deßhalb auch die Markscheidekunst eine der wichtigsten und ersten Hülfswissenschaften der Bergbaukunde.

Anmerkung 4. Die vorzüglichsten Schriften **über Markscheidekunst** und einige **dem Markscheider** zum Nachlesen sonst noch empfehlungswerthe Schriften sind:

Anleitung zur Markscheidekunst, nach ihren Anfangsgründen und Ausübungen kürzlich entworfen. Dresden bey Walther 1749. 4. Zu dieser Anleitung gehört noch:

Anhang zur Markscheidekunst. Dresden 1752. 4.

Gründlicher Unterricht vom Bergbau, nach Anleitung der Markscheidekunst, von **Aug. Beyern**. Schneeberg 1749. Fol.

Ch. F. Lempe's gründliche Anleitung zur Markscheidekunst. Leipzig 1782. 8.

A. Beyers Unterricht vom Bergbau, nach Anleitung der Markscheidekunst, vermehrt und verbessert. Altenburg 1785. 4. Mit vielen Kupfern. — Dieses Werk enthält zwar Alles für den Markscheider im Ueberfluß. Nur Schade, daß es durch die große Menge von Druckfehlern zu sehr entstellt ist.

Anweisung zum richtigen Erkennen und genauen Abbilden der Erdoberfläche ꝛc., von **Joh. George Lehmann**. Herausgegeben von Becker und Fischer. Dresden 1828. gr. 8. bey Arnold. Mit Kupf. Vierte verb. Aufl.

Vollständige praktische Anweisung, technische Gegenstände in Hinsicht ihrer Umrisse, des Lichtes und der Schatten geometrisch richtig zu zeichnen, von **C. A. Günther**. Mit 8 Kupf. Dresden bey Arnold 1823. 8.

Lehrbuch der mathematischen Geographie von **Friedrich Kries**. Leipzig 1814. 8. Mit Kupf.

Lehrbuch der mechanischen Naturlehre, von **Ernst Gottfried Fischer**. Zwey Theile. Berlin und Leipzig bey Nauck 1827. 8.

Populäre Astronomie von J. J. Littrow. Zwey Theile. Wien bey Heubner 1825. 8. Mit fünf lithogr. Tafeln.

Die Sternuhr von Miersch in Meißen 1823. Vierte Auflage.

Tafeln der Sonnenhöhen für ganz Teutschland ꝛc., von F. C. Müller. Leipzig bey Crusius 1791. 8.

Erster Abschnitt.
Vorbereitung zum Markscheiden.

Erstes Kapitel.
Einige aus der Astronomie und mathematischen Geographie entlehnte Sätze.

§. 2.

Erklärung. Nimmt man auf der Erdoberfläche einen **Ort** oder **Standpunct** für die Beobachtungen der Erscheinungen an der scheinbaren hohlen Himmelskugel, in deren Mittelpunct der Mittelpunct unsrer kugelförmigen Erde sich befindet, an: so giebt es für diesen Ort oder Standpunct vorzüglich **drey größte Kugelkreise** (Geom. §. 259.), welche in ihrer Lage gegen einander unverändert bleiben, nämlich

I. den **wahren Horizont**,
II. den **Aequator** und
III. den **Meridian**.

§. 3.

Erklärung. Der **wahre Horizont** ist derjenige größte Kreis, welcher die von dem Stand-

puncte (§. 2.) aus über uns befindliche sichtbare Halbkugel des Himmels von der unter uns unsichtbaren absondert. Seine Ebene geht durch den Mittelpunct der Erde, und heißt die wahre Horizontalebene des Standpunctes oder Ortes.

Eine durch den Standpunct des Beobachters mit der Ebene des wahren Horizonts parallele gehende Ebene heißt der scheinbare Horizont des Standpunctes oder die Horizontalebene des Standpunctes oder Ortes geradezu, und diese Ebene wird in der Folge allemal verstanden, wenn von dem Horizont eines Ortes oder Standpunctes auf der Erdoberfläche die Rede ist.

Die Axe des wahren Horizonts (Geom. §. 259.), welche auch zugleich die des scheinbaren ist, und daher durch den Mittelpunct der Erde jedesmal geht, heißt die Vertical- oder Scheitellinie, ihr Endpunct oder Pol (Geom. §. 259.) überm Horizont das Zenith oder der Scheitelpunct, ihr Pol unterm Horizont das Nadir oder der Fußpunct.

Ein größter Kreis der Himmelskugel, welcher durch den Scheitelpunct des Orts und einen beliebigen Punct des Himmels oder durch einen Stern geführt wird, heißt ein Vertical- oder Scheitelkreis, von welchem Kreis man aber immer nur einen Quadranten, nämlich vom Scheitelpunct bis an den Horizont, nimmt. Der Theil dieses Quadranten, oder der Bogen zwischen dem Punct oder Stern und dem Horizont, heißt die Höhe des Punctes oder Sternes, und der andere Theil oder Bogen die Zenithdistanz des Punctes oder Sterns.

§. 4.

Erklärung. Alle Theile des Himmels sind in beständiger kreisförmiger Bewegung; nur zwey Puncte bleiben unbeweglich, welche man die Weltpole nennt. Der uns sichtbare Weltpol, welcher von einem in seiner Nähe befindlichen Stern zweyter Größe, nämlich von dem **Polarstern** (m. s. Miersch Sternuhr), bezeichnet wird, heißt der **Nordpol**, der diesem gerade entgegengesetzte und uns unsichtbare Weltpol wird der **Südpol** genannt. Die gerade Linie zwischen beyden Weltpolen, welche zugleich durch den Mittelpunct der Erde geht, heißt die **Weltaxe.**

Derjenige größte Kreis am Himmel, welcher in allen seinen Puncten von den Weltpolen gleichweit, nämlich überall um 90°, entfernt ist, heißt der **Aequator**, welcher die Himmelskugel in die **nördliche** und **südliche Halbkugel** abtheilt. Die Weltpole gehören dem Aequator zu, und die Weltaxe steht auf der Ebene des Aequators winkelrecht.

Kreise, deren Ebenen mit dem Aequator parallel sind, heißen **Parallelkreise** (Geom. §. 259.), und deren Bogen über dem Horizont eines Ortes **Tagebogen des Ortes** oder **eines Gestirnes**, wenn selbiges in diesem Bogen sich um die Weltaxe herum bewegt.

§. 5.

Erklärung. Ein größter Kreis der Himmelskugel, welcher durch die beyden Weltpole und durch das Zenith eines Ortes (§. 3.) oder Standpunctes auf der Erdkugel geht, heißt ein **Meridian** oder **Mittagskreis**; weil, wenn der Mittelpunct der Sonne in diesen Kreis kommt oder

die Sonne für den Ort oder Standpunct culmi-nirt, der **Mittag des Ortes eintritt.** Die Ebene des Meridians heißt die **Meridianebene** oder **Mittagsebene,** und die Durchschnittslinie der Mittagsebene mit dem Horizont des Ortes (§. 3.) wird die **Mittagslinie des Ortes** genannt. Von ihren beyden Endpuncten heißt der nach dem Nordpol (§. 4.) hin **Nord** oder **Mitternacht,** und der entgegengesetzte **Süd** oder **Mittag.** Durchschneidet man die in dem Horizont des Ortes liegende Mittagslinie durch eine zweyte **winkelrecht,** so heißt, nach Norden hin gesehen, der rechte Endpunct dieser Winkelrechten oder Normale **Ost** oder **Morgen,** und der linke Endpunct dieser Normale **West** oder **Abend.** Die Mittagslinie eines Ortes theilt daher ihren Horizont in den **östlichen** und **westlichen Halbhorizont,** so wie die Normale diesen Horizont in den **nördlichen** und **südlichen Halbhorizont.** Oder die Mittagslinie und Normale theilen den Horizont des Ortes in **vier Quadranten,** welche man mit NO, SO, SW und NW bezeichnet. Die Endpuncte N, O, S, W der Quadranten nennt man die **Cardinalpuncte des Ortes.**

Der Meridian eines Ortes **halbirt die Tagebogen der Gestirne** (§. 4.); daher der Theil des Tagebogens eines Gestirns, von der Meridianebene an gerechnet, der **Abstand des Gestirns vom Meridian** genannt wird, welcher Abstand **östlich** und **westlich** ist.

Steht demnach ein Gestirn zu verschiedenen Zeiten in **gleichem Abstand** von dem Meridian eines Ortes, so steht es zu diesen Zeiten über dem

Horizont dieses Ortes (§. 3.) **gleich hoch**; und befindet sich umgekehrt ein Gestirn über dem Horizont eines Ortes zu verschiedenen Zeiten in **gleicher Höhe** (§. 3.), so steht dann das Gestirn zu diesen Zeiten **in gleichem Abstande** von dem Meridian dieses Ortes.

Der Abstand eines Gestirns vom Meridian, auf dem Horizont gemessen, heißt das **Azimuth** desselben.

§. 6.

Erklärung. Beobachtet man den Aufgang oder Untergang der Sonne: so findet man, daß sich die Puncte am Horizont, wo sie auf- und untergeht, verändern. In der letzten Hälfte des Monats **März** fallen nämlich diese Puncte mit den Cardinalpuncten (§. 5.) in Osten und Westen zusammen; sie nähern sich alsdann bis in die letzte Hälfte des Monats **Juny** immer mehr Norden; kehren sodann bis in die letzte Hälfte des Monats **September** in die Cardinalpuncte Ost und West zurück, und nähern sich bis in die letzte Hälfte des Monats **December** Süden; endlich kehren sie wieder in jene Cardinalpuncte zurück. Diese merkwürdige Erscheinung, welche in der einen Hälfte des Jahres die Sonne scheinbar Norden, in der andern Hälfte scheinbar Süden nähert, die Tage verlängert und verkürzt, und uns Sommer und Winter giebt, folgt daher, weil die Ebene der scheinbaren Sonnenbahn (eigentlich die Ebene der Erdbahn) oder die **Ekliptik** nicht mit der Ebene des Aequators zusammen fällt, sondern sich beyde Ebenen, also auch deren größte zugehörige Kugelkreise, unter einem Winkel schneiden, welcher einer ge-

wissen Veränderung der Lage des Aequators wegen jährlich abnimmt. So betrug dieser Winkel im Jahre 1811. = 23°, 27', 50", und im Jahr 1829. beträgt selbiger = 23°, 27', 32" im mittlern Werth. Diesen sphärischen Winkel (Geom. §. 336.) mißt nämlich der größte scheinbare Abstand der Sonne von der Aequatorebene in der letzten Hälfte der Monate Juny und December, oder zwischen dem 21. und 22., auch 22. und 23. genannter Monate beym Anfange des Sommers und Winters. Man nennt diesen Winkel die Schiefe der Ekliptik.

Die beyden Puncte, wo die scheinbare Sonnenbahn von Westen nach Osten den Aequator durchschneidet, nennt man die Nachtgleichen oder Aequinoctien, und zwar denjenigen Punct, in welchen die Sonne eintritt, wenn sie sich Norden nähert, den Frühlingspunct, und denjenigen, in welchen sie eintritt, wenn sie sich Süden nähert, den Herbstpunct. Die beyden Puncte, von welchen die Sonne in ihren scheinbaren jährlichen Kreislaufe um die Erde von Norden nach Süden und von Süden nach Norden zurückzukehren scheint, heißen die Wendepuncte oder Solstitien, und zwar der erste der Sommerpunct, der zweyte der Winterpunct.

Die Ekliptik wird vom Frühlingspuncte an in zwölf Zeichen eingetheilt, so daß also ein Zeichen = Z = $\frac{360°}{12}$ = 30° beträgt, und demnach die vorigen vier Hauptpuncte der Ekliptik um = 3Z = 90° von einander abstehen.

Die Entfernung der Sonne in irgend einem Puncte ihrer scheinbaren Bahn von dem Frühlings-

puncte, welche der dazu gehörige Bogen der Ekliptik misst, wird die **Länge der Sonne** genannt; ferner nennt man die Normale aus dem Endpunct der Länge auf den Aequator, welche Normale mit dem Bogen eines Meridians stets zusammen fällt, die **Abweichung der Sonne** für diesen Punct; und endlich den Bogen des Aequators, welcher vom Frühlingspuncte an gerechnet durch die Abweichung abgeschnitten wird, **die gerade Aufsteigung der Sonne.** Die Länge, die Abweichung und gerade Aufsteigung der Sonne bilden also einen rechtwinkeligen sphärischen Triangel, in welchem die Länge die Hypothenuse ist, und in welchem Triangel die Schiefe der Ekliptik der Abweichung als Winkel gegenüber steht.

Zusatz. Aus der **Länge** = h der Sonne und der **Schiefe der Ekliptik** = A lässt sich daher im vorigen rechtwinkeligen sphärischen Triangel die **Abweichung** = a der Sonne, welche **nördlich** oder **südlich** ist, so wie die **gerade Aufsteigung** = b der Sonne, welche von 0° bis 360° fortgezählt wird, nach Geom. §. 345. Zus. I. 1. berechnen. Denn da die hier eingeführten Bezeichnungen dort dieselben für Seiten und Winkel eines sphärischen rechtwinkeligen Triangels sind: so ist daher die **Abweichung**, d. i.

1) $\sin a = \sin A \cdot \sin h$,

wo h entscheidet, ob a **nördlich** (+) **oder südlich** (—) ist, je nachdem $h \lesseqgtr 6Z$ oder $h \lesseqgtr 180°$ ist.

Die **gerade Aufsteigung** der Sonne ist

2) $\operatorname{tang} b = \cos A \cdot \operatorname{tang} h$,

wo h wieder entscheidet, ob $b \lesseqgtr 180°$, je nachdem $h \lesseqgtr 6Z$ ist.

Tafel über die Länge der Sonne für die mittlere Zeit im wahren Mittag für Freyberg auf das Jahr 1829.

Tage.	Januar. Mittl. Zeit im wahren Mittag.	Januar. Länge der Sonne.	Februar. Mittl. Zeit im wahren Mittag.	Februar. Länge der Sonne.	März. Mittl. Zeit im wahren Mittag.	März. Länge der Sonne.	April. Mittl. Zeit im wahren Mittag.	April. Länge der Sonne.
1	12h, 3', 56"	9Z, 10°, 51', 55"	12h, 13', 59"	10Z, 12°, 25', 18"	12h, 12', 39"	11Z, 10°, 39', 52"	12h, 4', 1"	0Z, 11°, 28', 11"
5	= 5, 47	= 14, 56, 42	= 14, 23	= 16, 28, 38	= 11, 48	= 14, 40, 16	= 2, 49	= 15, 24, 25
10	= 7, 56	= 20, 2, 41	= 14, 37	= 21, 32, 19	= 10, 34	= 19, 40, 0	= 1, 23	= 20, 18, 47
15	= 9, 50	= 25, 8, 25	= 14, 30	= 26, 35, 15	= 9, 11	= 24, 38, 43	= 0, 4	= 25, 12, 17
20	= 11, 26	10Z, 0, 13, 42	= 14, 5	11Z, 1, 37, 28	= 7, 43	= 29, 36, 33	11, 58, 53	1Z, 0, 4, 57
25	= 12, 43	= 5, 18, 43	= 13, 23	= 6, 39, 1	= 6, 9	0Z, 4, 33, 31	11, 57, 53	= 4, 56, 52

Tage.	May. Mittl. Zeit im wahren Mittag.	May. Länge der Sonne.	Junius. Mittl. Zeit im wahren Mittag.	Junius. Länge der Sonne.	July. Mittl. Zeit im wahren Mittag.	July. Länge der Sonne.	August. Mittl. Zeit im wahren Mittag.	August. Länge der Sonne.
1	11h, 56', 57"	1Z, 10°, 46', 19"	11h, 57', 25"	2Z, 10°, 36', 55"	12h, 3', 21"	3Z, 9°, 15', 25"	12h, 5', 58"	4Z, 8°, 51', 0"
5	= 56, 31	= 14, 38, 43	= 58, 4	= 14, 26, 43	= 4, 6	= 13, 4, 19	= 5, 40	= 12, 40, 54
10	= 56, 11	= 19, 28, 35	= 58, 59	= 19, 13, 28	= 4, 54	= 17, 50, 22	= 5, 3	= 17, 28, 32
15	= 56, 4	= 24, 17, 43	12, 0, 0	= 23, 59, 49	= 6, 31	= 22, 36, 25	= 4, 12	= 22, 16, 39
20	= 56, 12	= 29, 6, 12	= 1, 4	= 28, 46, 2	= 5, 55	= 27, 22, 36	= 3, 8	= 27, 5, 17
25	= 56, 33	2Z, 3 54, 15	= 2, 8	3Z, 3, 32, 6	= 6, 7	4Z, 2, 9, 9	= 1, 53	5Z, 1, 54, 39

Tage.	September. Mittl. Zeit im wahren Mittag.	September. Länge der Sonne.	October. Mittl. Zeit im wahren Mittag.	October. Länge der Sonne.	November. Mittl. Zeit im wahren Mittag.	November. Länge der Sonne.	December. Mittl. Zeit im wahren Mittag.	December. Länge der Sonne.
1	11h, 59', 51"	5Z, 8°, 41', 3"	11h, 49', 41"	6Z, 7°, 58', 36"	11h, 43', 44"	7Z, 8°, 46', 40"	11h, 49', 16"	8Z, 9°, 3', 1"
5	= 58, 34	= 12, 33, 46	= 48, 27	= 11, 55, 16	= 43, 45	= 12, 47, 25	= 50, 52	= 13, 6, 46
10	= 56, 53	= 17, 25, 15	= 47, 3	= 16, 51, 41	= 44, 5	= 17, 48, 58	= 53, 3	= 18, 11, 43
15	= 55, 8	= 22, 17, 27	= 45, 51	= 21, 48, 57	= 44, 46	= 22, 51, 8	= 55, 24	= 23, 17, 1
20	= 53, 23	= 27, 10, 34	= 44, 53	= 26, 47, 9	= 45, 49	= 27, 54, 8	= 57, 53	= 28, 22, 38
25	= 51, 39	6Z, 2, 4, 39	= 44, 12	7Z, 1, 46, 28	= 47, 12	8Z, 2, 57, 52	12 0, 23	9Z, 3, 28, 36

Zu Anfange der vier Jahreszeiten ist im Jahr 1829.

Monatstage.	Mittlere Zeit im wahren Mittag.	Länge der Sonne.
den 21. März.	$12^h, 7', 24''$	$0Z, 0°, 36', 1''$
den 22. Junius.	12, 1, 30	3Z, 0, 40, 28
den 23. September.	11, 52, 20	6Z, 0, 6, 53
den 22. December.	11, 58, 53	9Z, 0, 24, 59

Der Buchstabe h bedeutet hier Stunde (hora).

Beyspiel. Wie groß ist den 3. November 1829. zu Mittage in Freyberg die Abweichung und gerade Aufsteigung der Sonne?

Auflösung. Den 1. November d. J. ist die Länge der Sonne $= 7Z, 8°, 46', 40''$, und den 5. d. M. $= 7Z, 12°, 47', 25''$; daher die Längendifferenz für vier Tagewechselungen $= 4°, 0', 45''$, was für einen Tag $= 1°, 0', 10'', 25$, also für zwey Tage $= 2°, 0', 20'', 5$, und daher die Länge der Sonne für den 3. Novbr. $= 7Z, 8°, 46', 40'' + 2°, 0', 21'' = 7Z, 10°, 47', 1''$ giebt.

Man hat demnach in vorigen Gleichungen 1 und 2 für $A = 23°, 27', 32''$; für $h = 7 \cdot 30° + 10°, 47', 1'' = 220°, 47', 1''$, und nun die Abweichung d. i.

$$\sin a = \sin 23°, 27', 32'' \cdot \sin 220°, 47', 1''$$
$$= \sin 23°, 27', 32'' \cdot \sin 40°, 47', 1''$$
$$= \sin 15°, 4', 19'' \text{ südlich.}$$

Die gerade Aufsteigung, d. i.

$$\text{tang } b = -\cos 23°, 27', 32'' \cdot \text{tang } 40°, 47', 1'$$
$$= \text{tang } (180° + 38°, 21', 48'')$$
$$= \text{tang } 218°, 21', 48''.$$

Die mittlere Zeit im wahren Mittag ist den 3. Novbr. 1829. = $11^h,43',43''$, weil diese Zeit zwischen dem 1. und 5. November noch ab= und auch zunimmt.

Anmerkung. Für die folgenden Jahre wird in dem **Kalender für den Sächs. Berg- und Hüttenmann**, herausgegeben bey der Königl. Bergacademie zu Freyberg, eine dergleichen Längentafel der Sonne mit vorkommen.

§. 7.

Erklärung. Auf der Erdkugel nennt man den Durchmesser der Erde, um welchen die tägliche Umdrehung der Erde binnen 24 Stunden geschieht, und welcher Erddurchmesser mit der Weltaxe (§. 4.) zusammen fällt, die **Erdaxe**, deren Endpuncte die **Erdpole**; und zwar nennt man den Erdpol unter dem Nordpol (§. 4.) auch den **Nordpol**, so wie den andern Erdpol auch den **Südpol**. Der größte Kreis der Erdkugel, welcher von den Erdpolen in allen seinen Puncten um 90° absteht, wird der **Erd-Aequator** oder die **Linie** genannt, und alle diejenigen Kreise der Erdkugel, deren Ebenen mit der Ebene des Aequators parallele lagen haben, heißen **Parallelkreise**. Jeder größte Kreis der Erdkugel, welcher durch irgend einen Punct oder Ort auf der Erdoberfläche und zugleich durch die beyden Erdpole geht, heißt ein **Meridian** oder **Mittagskreis** (§. 5.) dieses Punctes oder Ortes, so wie der durch einen Meridianbogen gemessene Abstand eines Ortes vom Aequator die **Breite** dieses Ortes, welche in Hinsicht des Aequators **nördlich** oder **südlich** seyn kann, und daher der dem Ort zugehörige Parallelkreis sein **Breitenkreis**. Den durch einen Bogen des Aequators

oder durch den dazu gehörigen sphärischen Winkel an den Polen (Geom. §. 337.) gemessenen Abstand des Meridians eines Ortes von einem andern Meridian, welchen man willkührlich als den ersten annimmt, nennt man die **Länge** des Ortes, welche hinsichtlich des ersten Meridians **östlich** oder **westlich** seyn kann. Zur Bestimmung der Lage, jedes Punctes auf der Erde benutzt man den Aequator als Abscissenlinie, und die Meridianbogen als Ordinaten.

Zusatz. Bey den Worten **Breite** und **Länge** setzt man auf der Erde gewöhnlich das Beywort **geographisch** hinzu, und die Ausmittelung der geographischen Breite und Länge eines Ortes nennt die **geographische Ortsbestimmung** desselben.

§. 8.

Erklärung. Der Aequator und die Meridiane der Erdkugel liegen mit den gleichnamigen größten Kreisen der Himmelskugel in einer Ebene; so daß daher die **Mittagslinie eines Ortes** (§. 5.) eine **Tangente des Erdmeridians** desselben Ortes ist. Es giebt daher in einem Erdmeridian so viele Mittagslinien, als Puncte oder Orte unter diesem Meridian auf der Erdoberfläche liegen, welche Mittagslinien, mit Ausnahme derer unterm Aequator, sich in ihren Verlängerungen mit der Weltaxe oder verlängerten Erdaxe schneiden; so wie die Mittagslinien zweyer an einerley Seite des Aequators liegenden Orte in ihren Verlängerungen gegen die Weltaxe oder verlängerte Erdaxe sowohl declinirend als inclinirend convergiren.

Solcher Orte auf der Erde, welche

I. ziemlich gleiche und nicht entgegengesetzte geographische Breite (§. 7.) haben, und

II. deren geographische Längen nicht zu merklich von einander verschieden sind:

solcher Orte Mittagslinien kann man als **parallele Linien** ansehen.

Denkt man sich also in der verlängerten Horizontalebene eines Ortes oder Standpunctes auf der Erdoberfläche (§. 3.) in irgend einer nicht zu weiten Entfernung von der Mittagslinie des Ortes mit selbiger eine Parallellinie: so ist diese die Mittagslinie derjenigen Orte, welche unter oder ganz in der Nähe jener Parallele liegen. Oder liegen in der Horizontalebene eines Ortes nicht zu weit von einander zwey Parallellinien, von welchen die eine die Mittagslinie des Ortes ist: so kann auch die zweyte Parallele für die Mittagslinie dieses Ortes genommen werden.

Zusatz 1. Nennt man die geographische Breite eines Ortes = β, den Halbmesser der Erde = a, und den nicht zu entfernten winkelrechten Abstand eines zweyten Ortes von der Mittagslinie des erstern = b: so ist der Winkel, welchen die Mittagslinie des zweyten Ortes mit der Normale (eine die Mittagslinie winkelrecht schneidende Linie, §. 5.) des erstern Ortes macht $= \cos\delta = \frac{b \cdot \text{tang}\,\beta}{a}$, wenn alle Linien und Winkel in der Horizontalebene des erstern Ortes liegend angenommen werden.

Beyspiel. Für Freyberg ist $\beta = 50°,55',14''$. Setzt man nun a = 860 geogr. Meilen und b = 1 geogr. Meile: so ist $\cos\delta = \frac{1 \cdot \text{tang}\,50°,55',24''}{860} =$ $\cos 89°,55',5''$.

Wenn daher zwischen dem 50sten und 51sten Grad der geographischen Breite die Mittagslinien zweyer Orte noch als parallele Linien gelten sollen: so dürfen diese Orte nicht über eine geographische Meile von einander entfernt seyn.

Zusatz II. Der Abstand des Weltpoles vom Horizont eines Ortes heißt die **Polhöhe** dieses Ortes, welche seiner **geographischen Breite gleich ist.**

Die Polhöhe eines Ortes läßt sich aus der größten und kleinsten Höhe solcher Sterne, welche in der Nähe des Pols um selbigen sich bewegen, finden, wenn man diese Sternhöhen zur Zeit ihrer Culminationen (§. 5.) misst (wenn diese Culminationszeiten solcher Sterne eintreten, was in 24 Stunden zweymal geschieht, kann man aus der Sternuhr von Miersch ersehen).

Für Freyberg ist nun die Polhöhe $= 50°,55',24''$ gefunden worden.

Zusatz III. Der Winkel, unter welchem sich die Ebene des Aequators gegen den Horizont eines Ortes neigt, heißt die **Höhe des Aequators,** oder die **Aequatorshöhe** für diesen Ort. Da nun die Weltaxe auf der Ebene des Aequators winkelrecht steht: so macht demnach die Polhöhe $= \beta$ und Aequatorshöhe $= \alpha$ eines Ortes zusammen $90°$, d. i. $\alpha + \beta = 90°$, und ist daher der eine von diesen beyden Winkeln bekannt, sobald der andere gegeben ist.

Für Freyberg beträgt daher die Aequatorshöhe $\alpha = 90° - \beta = 90° - 50°,55',24'' = 39°,4',36''$.

Misst man, wenn die Sonne für einen Ort culminirt, die **Höhe der Sonne**, welche Höhe **Mittagshöhe** genannt wird: so kann man aus dieser Mittagshöhe und der Abweichung der Sonne zu dieser Zeit (§. 6. Zus. Beyspiel) die Aequatorshöhe dieses Ortes finden. Ist nämlich die gefundene Sonnenhöhe $= \gamma$ Grad ꝛc. gefunden worden: so ist $\alpha = \gamma \mp a$, je nachdem die Abweichung der Sonne $= a$ **nördlich** oder **südlich** ist.

Wie der Markscheider für etwaigen Behuf eine Sonnenhöhe genau genug messen kann, wird in der Folge gezeigt werden.

Zusatz IV. Die **geographische Länge** eines Ortes (§. 7.) oder den **Längenunterschied** zweyer Orte findet man unter andern mittelst einer richtig gehenden Secundenuhr aus dem mittäglichen Zeitunterschiede der beyden Orte, indem der Erdäquator und jeder Parallelkreis der Erdkugel in 24 Stunden seine 360° durchläuft, also in jeder Stunde $= 15°$, und **ein Grad** jedes Parallelkreises daher in **vier Zeitminuten** durchlaufen wird. Tritt also z. B. an einem **zweyten** Orte der Mittag etwa sechs Zeitsecunden später ein, als an einem **erstern**: so beträgt der **Längenunterschied beyder Orte** $= \frac{6''}{4 \cdot 60} \cdot 1° = \frac{1}{40}$ Gr. $= 0°,1',30''$, weil in vier Zeitminuten oder in $4 \cdot 60$ Zeitsecunden $= 1$ Grad durchlaufen werden.

Der **zweyte** Ort liegt also um $= 0°,1',30''$ **westlich** in Hinsicht des **erstern**.

§. 9.

Aufgabe. Für einen gegebenen Ort der Erde auf einer Horizontalebene eine Mittagslinie zu ziehen.

Auflösung. Erste Methode. Auf der fest und sicher gestellten Horizontalebene (welche die ebene und glatte Oberfläche eines harten Eichenbretes, oder besser einer glatten Marmorplatte, seyn kann), welche also einen Theil des scheinbaren Horizonts des Ortes (§. 3.) vorstellt, nehme man einen beliebigen Punct an; lege an selbigen ein mit einem Kreuzfaden vorgerichtetes Fernrohr, so wie man selbiges beym Aufnehmen mit dem Meßtische zuweilen braucht; richte den Durchschnittspunct des Kreuzfadens nach irgend einem schon einige Zeit aufgegangnen größern Fixstern (wo man sich wieder der schon angeführten Sternuhr bedienen kann), und ziehe von dem auf der Ebene angenommenen Puncte aus auf der Ebene an der Seite des Linials oder des Fußgestelles hin eine gerade Linie. In der unverrückten geneigten Lage des Rohres drehe man nun nach einiger Zeit nach und nach das ganze Instrument um den auf der Ebene angenommnen Punct so lange herum, bis man denselben Stern im Durchschnittspuncte des Kreuzfadens wieder erblickt, also der Stern wieder dieselbe Höhe überm Horizont, wie vorher, hat, und ziehe von dem auf der Ebene angenommenen Puncte aus eine zweyte Linie am Liniale des Fußgestelles hin. Halbirt man nun den hier auf der Horizontalebene erhaltenen Winkel: so ist die nach ihren beyden Enden hin verlängerte Halbirungslinie die Mittagslinie des Ortes (§. 5.)

BHS II K 49

Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwerke
Aktiengesellschaft
Bibliothek:
Gruppe: II K
B Nr. 49

Lehrbuch

der

Markscheidekunst.

Verfasset

von

Daniel Friedrich Hecht,

erstem Professor der Mathematik an der K. S. Bergacademie, Ehrenmitgliede der naturforschenden Gesellschaft zu Görlitz und correspondirendem Mitgliede der naturforschenden Gesellschaft des Osterlandes.

BIBLIOTHEK DER K.B. GENERAL BERG V. U. SALINEN ADMINISTR.

Mit 11 Kupfertafeln.

Freyberg,

bey Craz und Gerlach.

1829.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorerinnerung.

Vorliegendes Werkchen ist die versprochene Fortsetzung meines Lehrbuches der Arithmetik und Geometrie, zweyte Auflage, welches bey den Herren Verlegern im Jahre 1826 in 8. mit 8 Kpf. ebenfalls erschienen ist. Schon das Lehrbuch der Arithmetik und Geometrie ist vorzüglich in Hinsicht auf Bergbau-, Feldmeß- und Markscheidekunst bearbeitet. Da aber in Hinsicht letzterer nur auf wenige bergmännische Gegenstände Anwendungen gemacht werden konnten: so ist die weitere Ausführung in einem eignen Bändchen hier nun erfolgt, und wird solche nun bey meinen bergacademischen Vorlesungen über Markscheidekunst als Leitfaden zum Grunde gelegt. Aber auch zum Selbststudium glaube ich die-

ses Lehrbuch bey seiner Kürze bearbeitet, und darin das, was dem wissenschaftlich-practischen Bergmanne über Markscheidekunst zu wissen nöthig ist, dabey doch deutlich aufgestellt zu haben, wobey aber freylich die in diesem Lehrbuch der Markscheidekunst §. 1. Anm. 2. zur Erlernung der Markscheidekunst nöthigen Vorkenntnisse vorausgesetzt werden. Aber nicht nur dem Bergmann wollte ich bey Erlernung der Markscheidekunst mit einem Leitfaden zur Hand seyn, sondern auch dem angehenden Bergmaschinenmann, der doch auch mehrere markscheiderische Kenntnisse nöthig hat; und für diesen habe ich deßhalb eine Anleitung zur körperlichen Aufnahme der Schächte in dem Kapitel über Fertigung der Grubenrisse beygefügt.

Im sechsten Kapitel des zweyten Abschnittes, als dem der Markscheidekunst wichtigsten Kapitel, habe ich jede der Aufgaben auf eine doppelte Weise zu lösen gesucht, nämlich durch Rechnung und Construction, indem man dadurch nicht nur in der Aus-

übung die Auflösung einer Ausgabe controliren, sondern auch in vorkommenden Fällen bald der einen, bald der andern Auflösungsmethode sich bedienen kann, je durch welche man geschwinder zum Ziele zu kommen glaubt. Und hierdurch unterscheidet sich dieses Lehrbuch vorzüglich von den bereits bisher erschienenen. Auch habe ich diesem sechsten Kapitel noch eine dem Bergmann sehr wichtige Auflösung einer Aufgabe beygefügt, welche bis jetzt noch in keinem Lehrbuch der Markscheidekunst sich findet, nämlich das Auffinden eines verworfenen Ganges mittels der Kreuzlinie der Gänge, und ich bin hier der erste gewesen, welcher im Jahr 1825 in einer kleinen Schrift (Seite 246.) eine sichere Anleitung zur Lösung dieser Aufgabe gegeben hat.

Der Tab. XI. dem Lehrbuche beygefügte Grubenriß ist nur nach einem von mir fingirten Grubenzuge berechnet und gefertiget, indem ich hier die vorzüglichsten Aufgaben des sechsten Kapitels zugleich durch Beyspiele

erläutern wollte, und man doch in der Natur nicht Alles so enge beysammen findet, als hier die Sache zusammen gestellt ist.

Wenn in diesem Lehrbuche auf Geom. sich bezogen wird: so ist allemal das im Eingange dieser Vorerinnerung angeführte und von mir herausgegebene Lehrbuch der Arithmetik und Geometrie zu verstehen.

Möge auch dieses Werkchen den Nutzen stiften, welchen ich durch meine bereits herausgegebenen Lehrbücher immer zu stiften wünschte! Daß ich bey selbigen stets nicht fern vom Ziele geblieben bin, beweist das Urtheil sachverständiger Männer über meine Schriften und die gute Aufnahme derselben. Ihnen daher und allen denen, welchen ich durch meine Arbeiten nur nützlich zu werden wünsche, ein herzliches Glückauf!

Freyberg, im Monat März 1829.

D. Fr. Hecht.

Inhalt.

(Die Ziffern bedeuten die Seitenzahlen.)

Einleitung. 1.

Erster Abschnitt. Vorbereitung zum Markscheiden.

Erstes Kapitel. Einige aus der Astronomie und mathematischen Geographie entlehnte Sätze. 5.

Zweytes Kapitel. Erklärungen und Bestimmungen über die Lage geneigter Linien und Ebenen. 24.

Drittes Kapitel. Von den in der Markscheidekunst vorkommenden Maaßen. 35.

Viertes Kapitel. Von den Markscheideinstrumenten und ihrem Gebrauche. 45.

Zweyter Abschnitt. Von dem Markscheiden.

Erstes Kapitel. Vom Verrichten und Einschreiben der Markscheiderzüge. 71.

Zweytes Kapitel. Von der Berechnung eines Markscheiderzuges. 85.

Drittes Kapitel. Vom Zulegen eines Markscheiderzuges und Fertigung der Grubenrisse. 96.

Viertes Kapitel. Vom Abgeben gerader Linien und vom Abwägen. 145.

Fünftes Kapitel. Von dem Angeben zweyer übereinstimmender Puncte. 162.

Sechstes Kapitel. Von der Bestimmung der Lage einer Lagerstätte, nebst den Angaben solcher Linien und Puncte auf selbiger, welche zur Fortstellung eines auf der Lagerstätte zu treibenden Grubenbaues zu wissen nöthig sind. 173.

Siebentes Kapitel. Vom Vermessen oder Bestimmung der Grenzen des Grubenfeldes. 252.

Einleitung.

§. 1.

Erklärung. Die **Markscheidekunst** ist derjenige Theil der praktischen Geometrie, welcher nicht nur das **Abziehen** und **Zulegen** einzelner und **mit einander markscheidender** Grubengebäude lehrt, sondern auch Anweisung giebt, wie die auf den verschiedenen Lagerstätten der Fossilien zu führenden Grubenbaue anzugeben, und andere zum Behufe des Bergbaues nöthige Anlagen, sowohl **über** als **unter Tage**, zu führen sind.

Anmerkung 1. Die **Markscheidekunst** hat ihren Namen von den beyden alten deutschen Wörtern **Mark** und scheiden. Jenes bedeutet so viel als **Gränze, Rain, Rainung**, dieses aber **theilen.**

Der Nothwendigkeit, die **Gränze** oder **Markscheide** einer **Zeche, Grube** oder eines **Grubengebäudes** in ältern Zeiten zu bestimmen, hat dieser Theil der praktischen Geometrie seinen Ursprung zu verdanken; daher auch **mit einander markscheidende Gruben** so viel, als an einander angränzende Gruben bedeutet.

Ein Grubengebäude **abziehen** heißt, es ausmessen, und ein Grubengebäude **zulegen** heißt, eine **horizontale Projection** oder einen **Grundriß** von dem Grubengebäude auf

dem Papier entwerfen. Beyde Benennungen sind, wie in der Folge sich ergeben wird, von der Methode des Ausmessens und Rißfertigens hergenommen.

Die Markscheidekunst lehrt aber nicht blos Grubengebäude abziehen und zulegen, sondern sie lehrt auch: wie vorzüglich zur Erreichung gewisser Zwecke **Angaben** für die auf den Lagerstätten der Fossilien zu führenden Grubenbaue zu machen; **ob** und **wie** andere zum Behuf eines Bergbaues nöthige Anlagen, z. B. Wasserleitungen und dergleichen, zu unternehmen und zuzuführen sind.

Anmerkung 2. Was man unter Lagerstätten der Fossilien und von den auf selbigen verschiedentlich einzeln vorkommenden Grubenbauen, sowohl in Hinsicht ihrer Eintheilungen und Benennungen, zu verstehen habe, als auch nach welchen Regeln Grubenbaue überhaupt anzulegen und zu führen sind, wird hier vorausgesetzt, indem man nichts Gründliches in der Markscheidekunst erlernen kann, wenn man nicht selbst Bergmann ist oder sonst richtige Begriffe und gründliche Kenntnisse von diesen bergmännischen Gegenständen hat.

Die aber außerdem zur Erlernung der Markscheidekunst nöthigen Vorkenntnisse sind noch:

A. **reine Elementarmathematik**, und zwar vorzüglich aus selbiger
   a) die gemeine und allgemeine Arithmetik;
   b) die ebene und körperliche Geometrie, und da denn vorzüglich aus letzterer die Lehre über die Lage der Ebenen;
   c) die geometrische Ausmessung der Flächen und Körper, und
   d) die beyden Trigonometrien;

B. **Einige Kenntnisse der mechanischen Wissenschaften und Maschinenlehre;**

C. **Kenntnisse aus der Naturlehre, Astronomie und mathematischen Geographie;**
   ferner, wie schon erwähnt,

D. **Geognosie und Bergbaukunst,**
   und endlich

E. die **Zeichnenlehre**, und zwar vorzüglich sowohl die Tage- als Gruben-Situationszeichnenlehre, so wie Einiges aus der Lehre des Maschinenzeichnens.

Anmerkung 3. Da ohne Markscheidekunst kein zu irgend einem Zweck führender Grubenbau, und zwar vorzüglich kein Hülfsbau, angelegt und fortgestellt werden kann: so ist daher der Nutzen der Markscheidekunst so unverkennbar, als der des Bergbaues selbst, und es ist deßhalb auch die Markscheidekunst eine der wichtigsten und ersten Hülfswissenschaften der Bergbaukunde.

Anmerkung 4. Die vorzüglichsten Schriften **über Markscheidekunst** und einige **dem Markscheider** zum Nachlesen sonst noch empfehlungswerthe Schriften sind:

Anleitung zur Markscheidekunst, nach ihren Anfangsgründen und Ausübungen kürzlich entworfen. Dresden bey Walther 1749. 4. Zu dieser Anleitung gehört noch:

Anhang zur Markscheidekunst. Dresden 1752. 4.

Gründlicher Unterricht vom Bergbau, nach Anleitung der Markscheidekunst, von **Aug. Beyern**. Schneeberg 1749. Fol.

Ch. F. Lempe's gründliche Anleitung zur Markscheidekunst. Leipzig 1782. 8.

A. Beyers Unterricht vom Bergbau, nach Anleitung der Markscheidekunst, vermehrt und verbessert. Altenburg 1785. 4. Mit vielen Kupfern. — Dieses Werk enthält zwar Alles für den Markscheider im Ueberfluß. Nur Schade, daß es durch die große Menge von Druckfehlern zu sehr entstellt ist.

Anweisung zum richtigen Erkennen und genauen Abbilden der Erdoberfläche ꝛc., von **Joh. George Lehmann**. Herausgegeben von Becker und Fischer. Dresden 1828. gr. 8. bey Arnold. Mit Kupf. Vierte verb. Aufl.

Vollständige praktische Anweisung, technische Gegenstände in Hinsicht ihrer Umrisse, des Lichtes und der Schatten geometrisch richtig zu zeichnen, von **C. A. Günther**. Mit 8 Kupf. Dresden bey Arnold 1823. 8.

Lehrbuch der mathematischen Geographie von **Friedrich Kries**. Leipzig 1814. 8. Mit Kupf.

Lehrbuch der mechanischen Naturlehre, von **Ernst Gottfried Fischer**. Zwey Theile. Berlin und Leipzig bey Nauck 1827. 8.

Drittes Kapitel. Vom Zulegen eines Markscheiderzuges und Fertigung der Grubenrisse. 96.

Viertes Kapitel. Vom Abgeben gerader Linien und vom Abwägen. 145.

Fünftes Kapitel. Von dem Angeben zweyer übereinstimmender Puncte. 162.

Sechstes Kapitel. Von der Bestimmung der Lage einer Lagerstätte, nebst den Angaben solcher Linien und Puncte auf selbiger, welche zur Fortstellung eines auf der Lagerstätte zu treibenden Grubenbaues zu wissen nöthig sind. 173.

Siebentes Kapitel. Vom Vermessen oder Bestimmung der Grenzen des Grubenfeldes. 252.

Einleitung.

§. 1.

Erklärung. Die **Markscheidekunst** ist derjenige Theil der praktischen Geometrie, welcher nicht nur das **Abziehen** und **Zulegen** einzelner und **mit einander markscheidender** Grubengebäude lehrt, sondern auch Anweisung giebt, wie die auf den verschiedenen Lagerstätten der Fossilien zu führenden Grubenbaue anzugeben, und andere zum Behufe des Bergbaues nöthige Anlagen, sowohl **über** als **unter Tage**, zu führen sind.

Anmerkung 1. Die **Markscheidekunst** hat ihren Namen von den beyden alten deutschen Wörtern **Mark** und scheiden. Jenes bedeutet so viel als **Gränze, Rain, Rainung**, dieses aber **theilen.**

Der Nothwendigkeit, die **Gränze** oder **Markscheide** einer **Zeche, Grube** oder eines **Grubengebäudes** in ältern Zeiten zu bestimmen, hat dieser Theil der praktischen Geometrie seinen Ursprung zu verdanken; daher auch **mit einander markscheidende Gruben** so viel, als an einander angränzende Gruben bedeutet.

Ein Grubengebäude **abziehen** heißt, es ausmessen, und ein Grubengebäude **zulegen** heißt, eine **horizontale Projection** oder einen **Grundriß** von dem Grubengebäude auf

dem Papier entwerfen. Beyde Benennungen sind, wie in der Folge sich ergeben wird, von der Methode des Ausmessens und Rißfertigens hergenommen.

Die Markscheidekunst lehrt aber nicht blos Grubengebäude abziehen und zulegen, sondern sie lehrt auch: wie vorzüglich zur Erreichung gewisser Zwecke **Angaben** für die auf den Lagerstätten der Fossilien zu führenden Grubenbaue zu machen; **ob** und **wie** andere zum Behuf eines Bergbaues nöthige Anlagen, z. B. Wasserleitungen und dergleichen, zu unternehmen und zuzuführen sind.

Anmerkung 2. Was man unter Lagerstätten der Fossilien und von den auf selbigen verschiedentlich einzeln vorkommenden Grubenbauen, sowohl in Hinsicht ihrer Eintheilungen und Benennungen, zu verstehen habe, als auch nach welchen Regeln Grubenbaue überhaupt anzulegen und zu führen sind, wird hier vorausgesetzt, indem man nichts Gründliches in der Markscheidekunst erlernen kann, wenn man nicht selbst Bergmann ist oder sonst richtige Begriffe und gründliche Kenntnisse von diesen bergmännischen Gegenständen hat.

Die aber außerdem zur Erlernung der Markscheidekunst nöthigen Vorkenntnisse sind noch:

A. **reine Elementarmathematik**, und zwar vorzüglich aus selbiger
   a) die gemeine und allgemeine Arithmetik;
   b) die ebene und körperliche Geometrie, und da denn vorzüglich aus letzterer die Lehre über die Lage der Ebenen;
   c) die geometrische Ausmessung der Flächen und Körper, und
   d) die beyden Trigonometrien;

B. **Einige Kenntnisse der mechanischen Wissenschaften und Maschinenlehre;**

C. **Kenntnisse aus der Naturlehre, Astronomie und mathematischen Geographie;**
   ferner, wie schon erwähnt,

D. **Geognosie und Bergbaukunst,**
   und endlich

E. die **Zeichnenlehre**, und zwar vorzüglich sowohl die Tage- als Gruben-Situationszeichnenlehre, so wie Einiges aus der Lehre des Maschinenzeichnens.

Anmerkung 3. Da ohne Markscheidekunst kein zu irgend einem Zweck führender Grubenbau, und zwar vorzüglich kein Hülfsbau, angelegt und fortgestellt werden kann: so ist daher der Nutzen der Markscheidekunst so unverkennbar, als der des Bergbaues selbst, und es ist deßhalb auch die Markscheidekunst eine der wichtigsten und ersten Hülfswissenschaften der Bergbaukunde.

Anmerkung 4. Die vorzüglichsten Schriften **über Markscheidekunst** und einige **dem Markscheider** zum Nachlesen sonst noch empfehlungswerthe Schriften sind:

Anleitung zur Markscheidekunst, nach ihren Anfangsgründen und Ausübungen kürzlich entworfen. Dresden bey Walther 1749. 4. Zu dieser Anleitung gehört noch:

Anhang zur Markscheidekunst. Dresden 1752. 4.

Gründlicher Unterricht vom Bergbau, nach Anleitung der Markscheidekunst, von **Aug. Beyern**. Schneeberg 1749. Fol.

Ch. F. Lempe's gründliche Anleitung zur Markscheidekunst. Leipzig 1782. 8.

A. Beyers Unterricht vom Bergbau, nach Anleitung der Markscheidekunst, vermehrt und verbessert. Altenburg 1785. 4. Mit vielen Kupfern. — Dieses Werk enthält zwar Alles für den Markscheider im Ueberfluß. Nur Schade, daß es durch die große Menge von Druckfehlern zu sehr entstellt ist.

Anweisung zum richtigen Erkennen und genauen Abbilden der Erdoberfläche ꝛc., von **Joh. George Lehmann**. Herausgegeben von Becker und Fischer. Dresden 1828. gr. 8. bey Arnold. Mit Kupf. Vierte verb. Aufl.

Vollständige praktische Anweisung, technische Gegenstände in Hinsicht ihrer Umrisse, des Lichtes und der Schatten geometrisch richtig zu zeichnen, von **C. A. Günther**. Mit 8 Kupf. Dresden bey Arnold 1823. 8.

Lehrbuch der mathematischen Geographie von **Friedrich Kries**. Leipzig 1814. 8. Mit Kupf.

Lehrbuch der mechanischen Naturlehre, von **Ernst Gottfried Fischer**. Zwey Theile. Berlin und Leipzig bey Nauck 1827. 8.

Populäre Astronomie von J. J. Littrow. Zwey Theile. Wien bey Heubner 1825. 8. Mit fünf lithogr. Tafeln.

Die Sternuhr von Miersch in Meißen 1823. Vierte Auflage.

Tafeln der Sonnenhöhen für ganz Teutschland ꝛc., von F. C. Müller. Leipzig bey Crusius 1791. 8.

Erster Abschnitt.
Vorbereitung zum Markscheiden.

Erstes Kapitel.
Einige aus der Astronomie und mathematischen Geographie entlehnte Sätze.

§. 2.

Erklärung. Nimmt man auf der Erdoberfläche einen Ort oder Standpunct für die Beobachtungen der Erscheinungen an der scheinbaren hohlen Himmelskugel, in deren Mittelpunct der Mittelpunct unsrer kugelförmigen Erde sich befindet, an: so giebt es für diesen Ort oder Standpunct vorzüglich drey größte Kugelkreise (Geom. §. 259.), welche in ihrer Lage gegen einander unverändert bleiben, nämlich

I. den wahren Horizont,
II. den Aequator und
III. den Meridian.

§. 3.

Erklärung. Der wahre Horizont ist derjenige größte Kreis, welcher die von dem Stand-

puncte (§. 2.) aus **über uns** befindliche sichtbare Halbkugel des Himmels von der **unter uns** unsichtbaren absondert. Seine Ebene geht durch den Mittelpunct der Erde, und heißt **die wahre Horizontalebene des Standpunctes** oder Ortes.

Eine durch den Standpunct des Beobachters mit der Ebene des wahren Horizonts parallele gehende Ebene heißt der **scheinbare Horizont des Standpunctes** oder **die Horizontalebene des Standpunctes** oder **Ortes** geradezu, und diese Ebene wird in der Folge allemal verstanden, wenn von dem **Horizont eines Ortes** oder Standpunctes auf der Erdoberfläche die Rede ist.

Die **Axe** des wahren Horizonts (Geom. §. 259.), welche auch zugleich die des scheinbaren ist, und daher durch den Mittelpunct der Erde jedesmal geht, heißt die **Vertical- oder Scheitellinie**, ihr Endpunct oder Pol (Geom. §. 259.) **überm Horizont** das **Zenith** oder der **Scheitelpunct**, ihr Pol **unterm Horizont** das **Nadir** oder der **Fußpunct**.

Ein größter Kreis der Himmelskugel, welcher durch den Scheitelpunct des Orts und einen beliebigen Punct des Himmels oder durch einen Stern geführt wird, heißt ein **Vertical- oder Scheitelkreis**, von welchem Kreis man aber immer nur einen Quadranten, nämlich vom Scheitelpunct bis an den Horizont, nimmt. Der Theil dieses Quadranten, oder der Bogen zwischen dem Punct oder Stern und dem Horizont, heißt **die Höhe des Punctes** oder **Sternes**, und der andere Theil oder Bogen **die Zenithdistanz des Punctes oder Sterns**.

§. 4.

Erklärung. Alle Theile des Himmels sind in beständiger kreisförmiger Bewegung; nur zwey Puncte bleiben unbeweglich, welche man die Weltpole nennt. Der uns sichtbare Weltpol, welcher von einem in seiner Nähe befindlichen Stern zweyter Größe, nämlich von dem **Polarstern** (m. s. Miersch Sternuhr), bezeichnet wird, heißt der **Nordpol**, der diesem gerade entgegengesetzte und uns unsichtbare Weltpol wird der **Südpol** genannt. Die gerade Linie zwischen beyden Weltpolen, welche zugleich durch den Mittelpunct der Erde geht, heißt die **Weltaxe.**

Derjenige größte Kreis am Himmel, welcher in allen seinen Puncten von den Weltpolen gleichweit, nämlich überall um 90°, entfernt ist, heißt der **Aequator**, welcher die Himmelskugel in die **nördliche** und **südliche Halbkugel** abtheilt. Die Weltpole gehören dem Aequator zu, und die Weltaxe steht auf der Ebene des Aequators winkelrecht.

Kreise, deren Ebenen mit dem Aequator parallel sind, heißen **Parallelkreise** (Geom. §. 259.), und deren Bogen über dem Horizont eines Ortes **Tagebogen des Ortes** oder **eines Gestirnes**, wenn selbiges in diesem Bogen sich um die Weltaxe herum bewegt.

§. 5.

Erklärung. Ein größter Kreis der Himmelskugel, welcher durch die beyden Weltpole und durch das Zenith eines Ortes (§. 3.) oder Standpunctes auf der Erdkugel geht, heißt ein **Meridian** oder **Mittagskreis**; weil, wenn der Mittelpunct der Sonne in diesen Kreis kommt oder

die Sonne für den Ort oder Standpunct culmi-nirt, der **Mittag des Ortes eintritt.** Die Ebene des Meridians heißt die **Meridianebene** oder **Mittagsebene,** und die Durchschnittslinie der Mittagsebene mit dem Horizont des Ortes (§. 3.) wird die **Mittagslinie des Ortes** genannt. Von ihren beyden Endpuncten heißt der nach dem Nordpol (§. 4.) hin **Nord** oder **Mitternacht,** und der entgegengesetzte **Süd** oder **Mittag.** Durchschneidet man die in dem Horizont des Ortes liegende Mittagslinie durch eine zweyte **winkelrecht,** so heißt, nach Norden hin gesehen, der rechte Endpunct dieser Winkelrechten oder Normale **Ost** oder **Morgen,** und der linke Endpunct dieser Normale **West** oder **Abend.** Die Mittagslinie eines Ortes theilt daher ihren Horizont in den **östlichen** und **westlichen Halbhorizont,** so wie die Normale diesen Horizont in den **nördlichen** und **südlichen Halbhorizont.** Oder die Mittagslinie und Normale theilen den Horizont des Ortes in **vier Quadranten,** welche man mit NO, SO, SW und NW bezeichnet. Die Endpuncte N, O, S, W der Quadranten nennt man die **Cardinalpuncte des Ortes.**

Der Meridian eines Ortes **halbirt die Tagesbogen der Gestirne** (§. 4.); daher der Theil des Tagebogens eines Gestirns, von der Meridianebene an gerechnet, der **Abstand des Gestirns vom Meridian** genannt wird, welcher Abstand **östlich** und **westlich** ist.

Steht demnach ein Gestirn zu verschiedenen Zeiten in **gleichem Abstand** von dem Meridian eines Ortes, so steht es zu diesen Zeiten über dem

Horizont dieses Ortes (§. 3.) **gleich hoch**; und befindet sich umgekehrt ein Gestirn über dem Horizont eines Ortes zu verschiedenen Zeiten in **gleicher Höhe** (§. 3.), so steht dann das Gestirn zu diesen Zeiten **in gleichem Abstande** von dem Meridian dieses Ortes.

Der Abstand eines Gestirns vom Meridian, auf dem Horizont gemessen, heißt das **Azimuth** desselben.

§. 6.

Erklärung. Beobachtet man den Aufgang oder Untergang der Sonne: so findet man, daß sich die Puncte am Horizont, wo sie auf- und untergeht, verändern. In der letzten Hälfte des Monats **März** fallen nämlich diese Puncte mit den Cardinalpuncten (§. 5.) in Osten und Westen zusammen; sie nähern sich alsdann bis in die letzte Hälfte des Monats **Juny** immer mehr Norden; kehren sodann bis in die letzte Hälfte des Monats **September** in die Cardinalpuncte Ost und West zurück, und nähern sich bis in die letzte Hälfte des Monats **December** Süden; endlich kehren sie wieder in jene Cardinalpuncte zurück. Diese merkwürdige Erscheinung, welche in der einen Hälfte des Jahres die Sonne scheinbar Norden, in der andern Hälfte scheinbar Süden nähert, die Tage verlängert und verkürzt, und uns Sommer und Winter giebt, folgt daher, weil die Ebene der scheinbaren Sonnenbahn (eigentlich die Ebene der Erdbahn) oder die **Ekliptik** nicht mit der Ebene des Aequators zusammen fällt, sondern sich beyde Ebenen, also auch deren größte zugehörige Kugelkreise, unter einem Winkel schneiden, welcher einer ge-

wissen Veränderung der Lage des Aequators wegen jährlich abnimmt. So betrug dieser Winkel im Jahre 1811. = 23°, 27', 50", und im Jahr 1829. beträgt selbiger = 23°, 27', 32" im mittlern Werth. Diesen sphärischen Winkel (Geom. §. 336.) mißt nämlich der größte scheinbare Abstand der Sonne von der Aequatorebene in der letzten Hälfte der Monate Juny und December, oder zwischen dem 21. und 22., auch 22. und 23. genannter Monate beym Anfange des Sommers und Winters. Man nennt diesen Winkel die Schiefe der Ekliptik.

Die beyden Puncte, wo die scheinbare Sonnenbahn von Westen nach Osten den Aequator durchschneidet, nennt man die **Nachtgleichen** oder **Aequinoctien**, und zwar denjenigen Punct, in welchen die Sonne eintritt, wenn sie sich Norden nähert, den **Frühlingspunct**, und denjenigen, in welchen sie eintritt, wenn sie sich Süden nähert, den **Herbstpunct**. Die beyden Puncte, von welchen die Sonne in ihren scheinbaren jährlichen Kreislaufe um die Erde von Norden nach Süden und von Süden nach Norden zurückzukehren scheint, heißen die **Wendepuncte** oder **Solstitien**, und zwar der erste der **Sommerpunct**, der zweyte der **Winterpunct**.

Die Ekliptik wird vom Frühlingspuncte an in **zwölf Zeichen** eingetheilt, so daß also ein Zeichen = Z = $\frac{360°}{12}$ = 30° beträgt, und demnach die vorigen vier **Hauptpuncte** der **Ekliptik** um = 3Z = 90° von einander abstehen.

Die Entfernung der Sonne in irgend einem Puncte ihrer scheinbaren Bahn von dem Frühlings-

puncte, welche der dazu gehörige Bogen der Ekliptik misst, wird die **Länge der Sonne** genannt; ferner nennt man die Normale aus dem Endpunct der Länge auf den Aequator, welche Normale mit dem Bogen eines Meridians stets zusammen fällt, die **Abweichung der Sonne** für diesen Punct; und endlich den Bogen des Aequators, welcher vom Frühlingspuncte an gerechnet durch die Abweichung abgeschnitten wird, **die gerade Aufsteigung der Sonne.** Die Länge, die Abweichung und gerade Aufsteigung der Sonne bilden also einen rechtwinkeligen sphärischen Triangel, in welchem die Länge die Hypothenuse ist, und in welchem Triangel die Schiefe der Ekliptik der Abweichung als Winkel gegenüber steht.

Zusatz. Aus der Länge $= h$ der Sonne und der Schiefe der Ekliptik $= A$ lässt sich daher im vorigen rechtwinkeligen sphärischen Triangel die Abweichung $= a$ der Sonne, welche nördlich oder südlich ist, so wie die gerade Aufsteigung $= b$ der Sonne, welche von $0°$ bis $360°$ fortgezählt wird, nach Geom. §. 345. Zus. I. 1. berechnen. Denn da die hier eingeführten Bezeichnungen dort dieselben für Seiten und Winkel eines sphärischen rechtwinkeligen Triangels sind: so ist daher die Abweichung, d. i.

1) $\sin a = \sin A \cdot \sin h$,

wo h entscheidet, ob a nördlich (+) oder südlich (—) ist, je nachdem $h \lessgtr 6Z$ oder $h \lessgtr 180°$ ist.

Die gerade Aufsteigung der Sonne ist

2) $\operatorname{tang} b = \cos A \cdot \operatorname{tang} h$,

wo h wieder entscheidet, ob $b \lessgtr 180°$, je nachdem $h \lessgtr 6Z$ ist.

Tafel über die Länge der Sonne für die mittlere Zeit im wahren Mittag für Freyberg auf das Jahr 1829.

Tage.	Januar. Mittl. Zeit im wahren Mittag.	Januar. Länge der Sonne.	Februar. Mittl. Zeit im wahren Mittag.	Februar. Länge der Sonne.	März. Mittl. Zeit im wahren Mittag.	März. Länge der Sonne.	April. Mittl. Zeit im wahren Mittag.	April. Länge der Sonne.
1	12h, 3', 56"	9Z, 10°, 51', 55"	12h, 13', 59"	10Z, 12°, 25', 18"	12h, 12', 39"	11Z, 10°, 39', 52"	12h, 4', 1"	0Z, 11°, 28', 11"
5	= 5, 47	= 14, 56, 42	= 14, 23	= 16, 28, 38	= 11, 48	= 14, 40, 16	= 2, 49	= 15, 24, 25
10	= 7, 56	= 20, 2, 41	= 14, 37	= 21, 32, 19	= 10, 34	= 19, 40, 0	= 1, 23	= 20, 18, 47
15	= 9, 50	= 25, 8, 25	= 14, 30	= 26, 35, 15	= 9, 11	= 24, 38, 43	= 0, 4	= 25, 12, 17
20	= 11, 26	10Z, 0, 13, 42	= 14, 5	11Z, 1, 37, 28	= 7, 43	= 29, 36, 33	11, 58, 53	1Z, 0, 4, 57
25	= 12, 43	= 5, 18, 43	= 13, 23	= 6, 39, 1	= 6, 9	0Z, 4, 33, 31	11, 57, 53	= 4, 56, 52

Tage.	May.		Junius.		July.		August.	
1	11h, 56', 57"	1Z, 10°, 46', 19"	11h, 57', 25"	2Z, 10°, 36', 55"	12h, 3', 21"	3Z, 9°, 15', 25"	12h, 5', 58"	4Z, 8°, 51', 0"
5	= 56, 31	= 14, 38, 43	= 58, 4	= 14, 26, 43	= 4, 6	= 13, 4, 19	= 5, 40	= 12, 40, 54
10	= 56, 11	= 19, 28, 35	= 58, 59	= 19, 13, 28	= 4, 54	= 17, 50, 22	= 5, 3	= 17, 28, 32
15	= 56, 4	= 24, 17, 43	12, 0, 0	= 23, 59, 49	= 6, 31	= 22, 36, 25	= 4, 12	= 22, 16, 39
20	= 56, 12	= 29, 6, 12	= 1, 4	= 28, 46, 2	= 5, 55	= 27, 22, 36	= 3, 8	= 27, 5, 17
25	= 56, 33	2Z, 3 54, 15	= 2, 8	3Z, 3, 32, 6	= 6, 7	4Z, 2, 9, 9	= 1, 53	5Z, 1, 54, 39

Tage.	September.		October.		November		December.	
1	11h, 59', 51"	5Z, 8°, 41', 3"	11h, 49', 41"	6Z, 7°, 58', 36"	11h, 43', 44"	7Z, 8°, 46', 40"	11h, 49', 16"	8Z, 9°, 3', 1"
5	= 58, 34	= 12, 33, 46	= 48, 27	= 11, 55, 16	= 43, 45	= 12, 47, 25	= 50, 52	= 13, 6, 46
10	= 56, 53	= 17, 25, 15	= 47, 3	= 16, 51, 41	= 44, 5	= 17, 48, 58	= 53, 3	= 18, 11, 43
15	= 55, 8	= 22, 17, 27	= 45, 51	= 21, 48, 57	= 44, 46	= 22, 51, 8	= 55, 24	= 23, 17, 1
20	= 53, 23	= 27, 10, 34	= 44, 53	= 26, 47, 9	= 45, 49	= 27, 54, 8	= 57, 53	= 28, 22, 38
25	= 51, 39	6Z, 2, 4, 39	= 44, 12	7Z, 1, 46, 28	= 47, 12	8Z, 2, 57, 52	12 0, 23	9Z, 3, 28, 36

Zu Anfange der vier Jahreszeiten ist im Jahr 1829.

Monatstage.	Mittlere Zeit im wahren Mittag.	Länge der Sonne.
den 21. März.	$12^h, 7', 24''$	$0Z, 0°, 36', 1''$
den 22. Junius.	$12, 1, 30$	$3Z, 0, 40, 28$
den 23. September.	$11, 52, 20$	$6Z, 0, 6, 53$
den 22. December.	$11, 58, 53$	$9Z, 0, 24, 59$

Der Buchstabe h bedeutet hier Stunde (hora).

Beyspiel. Wie groß ist den 3. November 1829. zu Mittage in Freyberg die Abweichung und gerade Aufsteigung der Sonne?

Auflösung. Den 1. November d. J. ist die Länge der Sonne $= 7Z, 8°, 46', 40''$, und den 5. d. M. $= 7Z, 12°, 47', 25''$; daher die Längendifferenz für vier Tagewechselungen $= 4°, 0', 45''$, was für einen Tag $= 1°, 0', 10'', 25$, also für zwey Tage $= 2°, 0', 20'', 5$, und daher die Länge der Sonne für den 3. Novbr. $= 7Z, 8°, 46', 40'' + 2°, 0', 21'' = 7Z, 10°, 47', 1''$ giebt.

Man hat demnach in vorigen Gleichungen 1 und 2 für $A = 23°, 27', 32''$; für $h = -7 \cdot 30° + 10°, 47', 1'' = 220°, 47', 1''$, und nun die Abweichung d. i.

$$\sin a = \sin 23°, 27', 32'' \cdot \sin 220°, 47', 1''$$
$$= \sin 23°, 27', 32'' \cdot \sin 40°, 47', 1''$$
$$= \sin 15°, 4', 19'' \text{ südlich.}$$

Die gerade Aufsteigung, d. i.

$$\text{tang } b = -\cos 23°, 27', 32'' \cdot \text{tang } 40°, 47', 1'$$
$$= \text{tang } (180° + 38°, 21', 48'')$$
$$= \text{tang } 218°, 21', 48''.$$

Die mittlere Zeit im wahren Mittag ist den 3. Novbr. 1829. = $11^h,43',43''$, weil diese Zeit zwischen dem 1. und 5. November noch ab- und auch zunimmt.

Anmerkung. Für die folgenden Jahre wird in dem **Kalender für den Sächs. Berg- und Hüttenmann,** herausgegeben bey der Königl. Bergacademie zu Freyberg, eine dergleichen Längentafel der Sonne mit vorkommen.

§. 7.

Erklärung. Auf der Erdkugel nennt man den Durchmesser der Erde, um welchen die tägliche Umdrehung der Erde binnen 24 Stunden geschieht, und welcher Erddurchmesser mit der Weltaxe (§. 4.) zusammen fällt, die **Erdaxe,** deren Endpuncte die **Erdpole;** und zwar nennt man den Erdpol unter dem Nordpol (§. 4.) auch den **Nordpol,** so wie den andern Erdpol auch den **Südpol.** Der größte Kreis der Erdkugel, welcher von den Erdpolen in allen seinen Puncten um 90° absteht, wird der **Erd-Aequator** oder die **Linie** genannt, und alle diejenigen Kreise der Erdkugel, deren Ebenen mit der Ebene des Aequators parallele lagen haben, heißen **Parallelkreise.** Jeder größte Kreis der Erdkugel, welcher durch irgend einen Punct oder Ort auf der Erdoberfläche und zugleich durch die beyden Erdpole geht, heißt ein **Meridian** oder **Mittagskreis** (§. 5.) dieses Punctes oder Ortes, so wie der durch einen Meridianbogen gemessene Abstand eines Ortes vom Aequator die **Breite** dieses Ortes, welche in Hinsicht des Aequators **nördlich** oder **südlich** seyn kann, und daher der dem Ort zugehörige Parallelkreis sein **Breitenkreis.** Den durch einen Bogen des Aequators

oder durch den dazu gehörigen sphärischen Winkel an den Polen (Geom. §. 337.) gemessenen Abstand des Meridians eines Ortes von einem andern Meridian, welchen man willkührlich als den ersten annimmt, nennt man die **Länge** des Ortes, welche hinsichtlich des ersten Meridians **östlich** oder **westlich** seyn kann. Zur Bestimmung der Lage, jedes Punctes auf der Erde benutzt man den Aequator als Abscissenlinie, und die Meridianbogen als Ordinaten.

Zusatz. Bey den Worten **Breite** und **Länge** setzt man auf der Erde gewöhnlich das Beywort **geographisch** hinzu, und die Ausmittelung der geographischen Breite und Länge eines Ortes nennt die **geographische Ortsbestimmung** desselben.

§. 8.

Erklärung. Der Aequator und die Meridiane der Erdkugel liegen mit den gleichnamigen größten Kreisen der Himmelskugel in einer Ebene; so daß daher die **Mittagslinie eines Ortes** (§. 5.) eine **Tangente des Erdmeridians** desselben Ortes ist. Es giebt daher in einem Erdmeridian so viele Mittagslinien, als Puncte oder Orte unter diesem Meridian auf der Erdoberfläche liegen, welche Mittagslinien, mit Ausnahme derer unterm Aequator, sich in ihren Verlängerungen mit der Weltaxe oder verlängerten Erdaxe schneiden; so wie die Mittagslinien zweyer an einerley Seite des Aequators liegenden Orte in ihren Verlängerungen gegen die Weltaxe oder verlängerte Erdaxe sowohl declinirend als inclinirend convergiren.

Solcher Orte auf der Erde, welche

I. ziemlich gleiche und nicht entgegengesetzte geographische Breite (§. 7.) haben, und

II. deren geographische Längen nicht zu merklich von einander verschieden sind:

solcher Orte Mittagslinien kann man als **parallele Linien** ansehen.

Denkt man sich also in der verlängerten Horizontalebene eines Ortes oder Standpunctes auf der Erdoberfläche (§. 3.) in irgend einer nicht zu weiten Entfernung von der Mittagslinie des Ortes mit selbiger eine Parallellinie: so ist diese die Mittagslinie derjenigen Orte, welche unter oder ganz in der Nähe jener Parallele liegen. Oder liegen in der Horizontalebene eines Ortes nicht zu weit von einander zwey Parallellinien, von welchen die eine die Mittagslinie des Ortes ist: so kann auch die zweyte Parallele für die Mittagslinie dieses Ortes genommen werden.

Zusatz 1. Nennt man die geographische Breite eines Ortes $= \beta$, den Halbmesser der Erde $= a$, und den nicht zu entfernten winkelrechten Abstand eines zweyten Ortes von der Mittagslinie des erstern $= b$: so ist der Winkel, welchen die Mittagslinie des zweyten Ortes mit der Normale (eine die Mittagslinie winkelrecht schneidende Linie, §. 5.) des erstern Ortes macht $= \cos\delta = \frac{b \cdot \text{tang}\,\beta}{a}$, wenn alle Linien und Winkel in der Horizontalebene des erstern Ortes liegend angenommen werden.

Beyspiel. Für Freyberg ist $\beta = 50°,55',14''$. Setzt man nun $a = 860$ geogr. Meilen und $b = 1$ geogr. Meile: so ist $\cos\delta = \frac{1 \cdot \text{tang}\,50°,55',24''}{860} =$ $\cos 89°,55',5''$.

Wenn daher zwischen dem 50sten und 51sten Grad der geographischen Breite die Mittagslinien zweyer Orte noch als parallele Linien gelten sollen: so dürfen diese Orte nicht über eine geographische Meile von einander entfernt seyn.

Zusatz II. Der Abstand des Weltpoles vom Horizont eines Ortes heißt die **Polhöhe** dieses Ortes, welche seiner **geographischen Breite gleich ist.**

Die Polhöhe eines Ortes läßt sich aus der größten und kleinsten Höhe solcher Sterne, welche in der Nähe des Pols um selbigen sich bewegen, finden, wenn man diese Sternhöhen zur Zeit ihrer Culminationen (§. 5.) misst (wenn diese Culminationszeiten solcher Sterne eintreten, was in 24 Stunden zweymal geschieht, kann man aus der Sternuhr von Miersch ersehen).

Für Freyberg ist nun die Polhöhe $= 50°,55',24''$ gefunden worden.

Zusatz III. Der Winkel, unter welchem sich die Ebene des Aequators gegen den Horizont eines Ortes neigt, heißt die **Höhe des Aequators,** oder die **Aequatorshöhe** für diesen Ort. Da nun die Weltaxe auf der Ebene des Aequators winkelrecht steht: so macht demnach die Polhöhe $= \beta$ und Aequatorshöhe $= \alpha$ eines Ortes zusammen $90°$, d. i. $\alpha + \beta = 90°$, und ist daher der **eine** von diesen beyden Winkeln bekannt, sobald der andere gegeben ist.

Für Freyberg beträgt daher die Aequatorshöhe $\alpha = 90° - \beta = 90° - 50°,55',24'' = 39°,4',36''$.

Misst man, wenn die Sonne für einen Ort culminirt, die **Höhe der Sonne**, welche Höhe **Mittagshöhe** genannt wird: so kann man aus dieser Mittagshöhe und der Abweichung der Sonne zu dieser Zeit (§. 6. Zus. Beyspiel) die Aequatorshöhe dieses Ortes finden. Ist nämlich die gefundene Sonnenhöhe $= \gamma$ Grad ꝛc. gefunden worden: so ist $\alpha = \gamma \mp a$, je nachdem die Abweichung der Sonne $= a$ **nördlich** oder **südlich** ist.

Wie der Markscheider für etwaigen Behuf eine Sonnenhöhe genau genug messen kann, wird in der Folge gezeigt werden.

Zusatz IV. Die **geographische Länge** eines Ortes (§. 7.) oder den **Längenunterschied** zweyer Orte findet man unter andern mittelst einer richtig gehenden Secundenuhr aus dem mittäglichen Zeitunterschiede der beyden Orte, indem der Erdäquator und jeder Parallelkreis der Erdkugel in 24 Stunden seine 360° durchläuft, also in jeder Stunde $= 15°$, und **ein Grad** jedes Parallelkreises daher in **vier Zeitminuten** durchlaufen wird. Tritt also z. B. an einem **zweyten** Orte der Mittag etwa sechs Zeitsecunden später ein, als an einem **erstern**: so beträgt der **Längenunterschied beyder Orte** $= \frac{6''}{4 \cdot 60} \cdot 1° = \frac{1}{40}$ Gr. $= 0°,1',30''$, weil in vier Zeitminuten oder in $4 \cdot 60$ Zeitsecunden $= 1$ Grad durchlaufen werden.

Der **zweyte** Ort liegt also um $= 0°,1',30''$ **westlich** in Hinsicht des **erstern**.

§. 9.

Aufgabe. Für einen gegebenen Ort der Erde auf einer Horizontalebene eine Mittagslinie zu ziehen.

Auflösung. Erste Methode. Auf der fest und sicher gestellten Horizontalebene (welche die ebene und glatte Oberfläche eines harten Eichenbretes, oder besser einer glatten Marmorplatte, seyn kann), welche also einen Theil des scheinbaren Horizonts des Ortes (§. 3.) vorstellt, nehme man einen beliebigen Punct an; lege an selbigen ein mit einem Kreuzfaden vorgerichtetes Fernrohr, so wie man selbiges beym Aufnehmen mit dem Meßtische zuweilen braucht; richte den Durchschnittspunct des Kreuzfadens nach irgend einem schon einige Zeit aufgegangnen größern Fixstern (wo man sich wieder der schon angeführten Sternuhr bedienen kann), und ziehe von dem auf der Ebene angenommenen Puncte aus auf der Ebene an der Seite des Linials oder des Fußgestelles hin eine gerade Linie. In der unverrückten geneigten Lage des Rohres drehe man nun nach einiger Zeit nach und nach das ganze Instrument um den auf der Ebene angenommnen Punct so lange herum, bis man denselben Stern im Durchschnittspuncte des Kreuzfadens wieder erblickt, also der Stern wieder dieselbe Höhe überm Horizont, wie vorher, hat, und ziehe von dem auf der Ebene angenommenen Puncte aus eine zweyte Linie am Liniale des Fußgestelles hin. Halbirt man nun den hier auf der Horizontalebene erhaltenen Winkel: so ist die nach ihren beyden Enden hin verlängerte Halbirungslinie die Mittagslinie des Ortes (§. 5.)

Die vorigen beyden zusammen gehörigen Höhen nennt man correspondirende Höhen des Sterns oder des Gestirns, dessen Höhe man beobachtet.

Zweyte Methode. An einem 6 bis 8 Zoll langen metallnen Stift bringe man eine etwa einen Zoll lange dünne Platte an, welche mit der Axe des Stifts einen Winkel $= 90° + B$ (§. 8. Zus. I.) etwa macht. In diese dünne Platte bohre man ein feines Loch, und bohre diesen Stift, welcher an seinem Ende mit einer Holzschraube versehen ist, in das eine Ende eines kleinern hölzernen Parallelepipeds so ein, daß der stumpfe Winkel am Stifte von dieser Seite des Parallelepipeds abgewendet ist. Diese Vorrichtung nennt man einen Gnomon.

Auf der zur ersten Methode vorgerichteten Horizontalebene nehme man nun einen Punct an; ziehe um selbigen nach Norden hin mit Halbmessern, zwischen 4 und 30 Zoll Länge, concentrische Kreisbogen. Den Gnomon bringe man nun über den Mittelpunct dieser Kreise so, daß erstlich die dünne Platte am Stifte gegen Norden hin sich aufrichtet, und dann zweytens, daß das kleine Loch in der Platte genau lothrecht über dem Mittelpuncte der Kreisbogen steht, welches letztere man mittelst eines an einem feinen Faden hängenden zugespitzten Lothes bewerkstelligen kann. In dieser Lage befestige man den Gnomon auf der Ebene mittelst aufgelegter kleiner Bleyplatten oder dergl., und beobachte nun, wenn die durch das Loch der Platte einfallenden Sonnenstrahlen Vor- und Nachmittags (etwa Vormittags von 9 Uhr bis

Nachmittags um 3 Uhr) die Kreisbogen treffen, welches der Lichtpunct im Schatten der Platte anzeigt, und welchen Punct man mit einer Spitze oder zugespitzten Bleystift in den Kreisbogen jedesmal bemerkt.

Halbirt man die Bogen der concentrischen Kreisbogen, welche durch die vorhin bemerkten Puncte begränzt sind: so müssen, wenn richtig beobachtet worden, die Mittelpuncte dieser Bogen und der Mittelpunct der concentrischen Kreise **in einer einzigen geraden Linie liegen**, welche Linie die **Mittagslinie des Ortes** ist.

Auch diese Methode gründet sich, wie die vorige, auf den Satz: daß alle Gestirne bey gleicher Höhe über dem Horizont gleichweit vom Meridian abstehen (§. 5.). Bey der Sonne behält aber der Satz nur zu der Zeit, wo sie in ihre Wendepuncte eintritt (§. 6.), nämlich zur Zeit des längsten und kürzesten Tages, seine Richtigkeit; daher die zweyte Methode nur in den Tagen um den 22. Juny und 22. December angewendet werden kann, weil zu diesen Zeiten die tägliche Abweichung der Sonne (§. 6.) wenig sich ändert.

Dritte Methode. Bey einer Lage, wie die ist, in welcher wir liegen, nämlich nördlich vom Aequator, doch weit entfernt vom Pole, kann man, um die Lage einer Mittagslinie zu erhalten, den **Polarstern** benutzen. Eigentlich ist der Polarstern nicht genau im Weltpole, sondern es scheint derselbe durch die tägliche Umdrehung der Erde um ihre Axe einen kleinen Kreis zu beschreiben, der sich beynahe um 2 Grad vom wahren Pole entfernt. Man würde daher einen bedeutenden Feh-

ler begehen, wenn man die Linie als Mittagslinie annehmen wollte, welche von diesem Sterne aus nach dem auf voriger Horizontalebene angenommenen Puncte in dem Augenblicke gezogen werden kann, wenn derselbe seine größte östliche oder westliche Abweichung hat. Man muß denselben vielmehr in dem Augenblicke zu benutzen suchen, wenn er gerade durch den Meridian geht oder culminirt, was in 24 Stunden zweymal geschieht, einmal über, und einmal unter dem wahren Pole.

Dieser Augenblick läßt sich leicht erkennen; denn wenn der Polarstern durch den Meridian geht, befindet er sich gerade in der Verticalebene, welche entweder durch den Stern ε, oder durch den Stern η, beyde im Schwanz des großen Bären (s. Sternuhr), gelegt werden kann. Um diese Lage gehörig beurtheilen zu können, hängt man über voriger Horizontalebene, aber in einem kleinen Abstand von der Südseite, einen Faden mit einem Lothe auf, stellt sich in einiger Entfernung hinter das Loth und wartet den Augenblick ab, wo beyde Sterne, nämlich entweder der Stern ε im Schwanze des großen Bären und der Polarstern, oder der Schwanzstern η des großen Bären und der Polarstern, von dem Faden des Lothes gedeckt werden. Jetzt braucht man nur auf der Horizontalebene die Linie zu ziehen, deren Richtung durch den Polarstern und durch das Loth bestimmt ist. Es kann dieß leicht geschehen, wenn man in einem weit entfernten Objecte einen Punct merkt, welcher mit den beyden Sternen zugleich von dem Faden gedeckt wird; oder man kann auch hierzu ein Licht benutzen, welches man in einer ziemlichen Entfernung in dieser

Linie hinstellen lässt; oder indem man sich an der Nordseite der Horizontalebene noch eines zweyten und verschiebbaren Lothes bedient, welches man in dem Augenblick, wo die Sterne vom erstern Loth gedeckt werden, in diese Verticalebene schieben lässt. Da der gemerkte Punct oder das hingestellte Licht, oder das zweyte Loth immer im Meridian bleiben: so kann man, wenn man Alles an Ort und Stelle lässt, durch das erste Loth und den gemerkten Punct, oder durch ein an beyde Lothe angelegtes Lineal, am hellen Tage eine Linie ziehen, welche die **gesuchte Mittagslinie** ist.

Vierte Methode. Da der Schatten, welchen der Faden eines freyhängenden Lothes zu der Zeit, wo die Sonne culminirt, auf eine Horizontalebene wirft, die **Mittagslinie des Ortes** ist: so beobachte und bezeichne man durch einige Puncte diesen Schatten für die mittlere Zeit im wahren Mittag, was mittelst der Seite 11. angegebenen Tafel und einer guten Taschenuhr, welche etwa noch Secunden mit zeigt, geschehen kann; und es ist eine durch die angezeichneten Puncte gezogne gerade Linie die **Mittagslinie.**

Zusatz. Wie man eine Mittagslinie transportiren oder da ziehen kann, wo keine dieser vier Methoden anwendbar ist, wird in der Folge gezeigt werden.

Uebrigens lehrt die Astronomie noch andere Methoden, um eine Mittagslinie für einen Ort zu ziehen; die hier angegebenen sind jedoch für die praktische Geometrie und Markscheidekunst hinlänglich genau und hinreichend.

Hat man also auf einer Horizontalebene die Mittagslinie eines Ortes gezogen: so lassen sich auch die vier Weltgegenden N, O, S, W (§. 5.) angeben.

Zweytes Kapitel.

Erklärungen und Bestimmungen über die Lage geneigter Linien und Ebenen.

§. 10.

Erklärung. In der Sprache des Bergmanns heißt

a) jede mit der Richtung eines mit einem Gewichte beschwerten Fadens parallele Linie, d. i. jede senkrechte, lothrechte oder verticale Linie eine seigere **Linie** oder eine **Seigerlinie**; so wie jede durch eine Seigerlinie gelegte Ebene (Geom. §. 223.) eine seigre **Ebene** oder eine **Seigerebene**;

b) jede horizontale Ebene (§. 3. und Geom. §. 224. Zus. II.) eine söhlige **Ebene** oder eine **Sohle**, und jede in einer söhligen Ebene gezogne oder sonst darin befindliche gerade Linie eine söhlige **Linie**;

c) jede Linie oder Ebene, welche gegen eine söhlige Ebene sich neigt, eine **flache Linie** oder eine **flache Ebene**, und

d) der spitze Winkel, welchen die flache Linie oder Ebene mit der söhligen Ebene macht, heißt der **Neigungswinkel** der Linie oder Ebene.

Zusatz. Denkt man sich durch eine gegen eine Ebene sich neigende gerade Linie eine zweyte Ebene, welche die erstre Ebene winkelrecht schnei-

det: so ist der spitze Winkel, welchen die neigende oder flache Linie mit der Durchschnittslinie beyder Ebenen macht, der **Neigungswinkel der flachen Linie** gegen erstre Ebene.

Und schneidet man zwey gegen einander sich neigende Ebenen mittelst einer dritten Ebene so, daß die Durchschnittslinie der ersten beyden Ebenen auf dieser dritten Ebene **winkelrecht** steht: so ist der spitze Winkel, welchen die Durchschnittslinien der beyden erstern Ebenen mit der dritten Ebene machen, der **Neigungswinkel der beyden erstern Ebenen.** Die Schenkel dieses Neigungswinkels stehen demnach auf der Durchschnittslinie der beyden gegen einander sich neigenden Ebenen **winkelrecht**, weßhalb sich sehr leicht der Neigungswinkel zweyer gegen einander sich neigenden Ebenen bestimmen lässt (Geom. §. 225.).

§. 11.

Erklärung. Man denke sich die feste Masse einer plattenförmigen Lagerstätte, z. B. die eines Ganges, zwischen ein Parallelepiped so eingeschlossen, daß

a) die sechs Seitenflächen dieses Parallelepipeds die feste Masse berühren, und

b) die Grundfläche dieses Parallelepipeds und ihre obere parallele Fläche zugleich söhlige Ebenen sind; die beyden parallelen Seitenflächen aber, welche die Enden der Lagerstätte oder des Ganges berühren, auf der Grundfläche des Parallelepipeds seiger stehen, und die hangende und liegende Seitenfläche des Parallelepipeds **rechtwinkelig** schneiden: so nenne ich

c) eine Ebene, welche **zwischen** und **mit** dem Hangenden und Liegenden dieses Parallelepipeds eine **parallele** Lage hat, und welche Ebene zugleich dieses Parallelepiped halbirt, die **Ebene der Lagerstätte.** Bey Lagern, Flötzen und Gängen daher, so weit solches hier zulässig ist, **Lagerebene, Flötzebene** und **Gangebene.**

§. 12.

Erklärung. Jede in der Ebene einer Lagerstätte gezogene oder darin befindliche söhlige Linie (§. 10. b) heißt **eine Streichungslinie der Lagerstätte,** und der söhlige Winkel, welchen diese Streichungslinie mit der Mittagslinie des Ortes (§. 5. u. §. 9.) macht, heißt **der Streichungswinkel der Lagerstätte,** oder gewöhnlich **das Streichen der Lagerstätte.**

Dieser söhlige Winkel oder das **Streichen** einer Lagerstätte wird aus Nord oder Mitternacht über Ost oder Morgen bis Süd oder Mittag (§. 5. §. 9. Zus.), und aus Mittag über Abend bis Mitternacht jedesmal **von** 0° bis 180° oder nach 12 Stunden, nämlich von St. 0. bis St. 12. gemessen (Geom. §. 185. Zus. III.), je nachdem das **eine** oder **andre** Winkelmaaß eingeführt ist.

Jede in der Ebene einer Lagerstätte liegende und eine Streichungslinie der Lagerstätte zugleich rechtwinkelig-schneidende Linie heißt **eine Fallungslinie der Lagerstätte,** und der Neigungswinkel dieser Linie (§. 10. d) heißt der **Fallungswinkel** oder **das Fallen der Lagerstätte,** welcher Winkel bey Lagern und Flötzen auch das **Einschießen** genannt wird.

Das **Fallen** einer Lagerstätte wird aber auch nach Graden bestimmt, aber nur von 0° bis 90° gemessen.

Eine durch die Fallungslinie einer Ebene der Lagerstätte gelegte Seigerebene (§. 10.) heißt die **Fallebene der Lagerstätte**, deren Neigungswinkel also stets 90° ist.

Die Durchschnittslinie einer Fallebene der Lagerstätte mit einer söhligen Ebene heißt die **Winkelkreuz-Streichungslinie der Lagerstätte**, und der Streichwinkel dieser Linie das **Winkelkreuz-Streichen der Lagerstätte**, welches also gegen das Streichen der Lagerstätte um 90° oder 6 Stunden verschieden, und daher ein Streichen durch das andere, gegeben ist (Geom. §. 185. Zus. IV.).

Zusatz. Die Winkelkreuz-Streichungslinie einer Lagerstätte nennt man auch die **söhlige Fallinie der Lagerstätte.**

§. 13.

Grundsatz. **Streichen und Fallen einer Ebene der Lagerstätte bestimmen die Lage der Lagerstätte; oder die Lage einer Ebene der Lagerstätte ist durch das Streichen und Fallen derselben bestimmt.**

Zusatz I. Da man die Gänge unter andern hinsichtlich ihres Streichens in **stehende Morgen-, Spat-** und **flache Gänge**, und in Hinsicht ihres Fallens unter andern in **recht-** und **widersinnig-fallende Gänge** eintheilt: so ist **die Lage einer Gangebene völlig bestimmt,**

wenn man z. B. weiß, daß der Gang ein widersinnig fallender Morgengang ist, dessen Streichen St. 4. und Fallen 72° beträgt.

Da man bey Lagern und Flötzen außer dem Streichen und Fallen oder Einschießen jederzeit die Weltgegend angiebt, wohin eine dieser Lagerstätten einschießt: so ist dadurch die Ebene der Lagerstätte allemal bestimmt. Wenn z. B. angegeben wird, daß irgendwo ein Lager oder Flötz St. 7. streicht, und unter einem Winkel von 35° in Mittag einschießt, so ist die Ebene der Lagerstätte in dieser Gegend völlig bestimmt.

Zusatz II. In der Ausübung nimmt man öfters für die Ebene einer Lagerstätte eins von den **Saalbändern der Lagerstätte**, und das Streichen und Fallen eines dieser Saalbänder für das Streichen und Fallen der Lagerstätte in dieser Gegend selbst an.

Man kann daher in den Saalbändern einer Lagerstätte eine **Streichungslinie der Lagerstätte** (§. 12.) mittelst des Richtscheits und der Setzwaage sehr leicht anzeichnen (Geom. §. 123. Anm.), wo aber, wenn eine Streichungslinie im **Hangenden** eines Ganges oder im **Dach** eines Lagers, Flötzes ꝛc. angegeben werden soll, die Setzwaage unterhalb am Richtscheit befestigt seyn muß. Eine in irgend einem der Saalbänder liegende und die angezeichnete Streichungslinie rechtwinkelig schneidende Linie, ist dann die **Fallungslinie der Lagerstätte** (§. 12.) in dieser Gegend.

Im **Liegenden** eines Ganges oder in der Sohle eines Lagers, Flötzes ꝛc. giebt jede mit ei-

ner schweren Kugel beschwerte und leicht biegsame Schnur, oder auch ein sogenanntes **Loth**, so in irgend einem Puncte dieses Saalbandes angehalten wird, die **Fallungslinie der Lagerstätte** in dieser Gegend an, und eine in diesem Saalbande liegende und die angezeichnete Fallungslinie rechtwinkelig schneidende Linie ist dann eine **Streichungslinie der Lagerstätte** in dieser Gegend.

Weiß man also das Streichen und den Neigungswinkel dieser angezeichneten Linien: so ist dadurch das Streichen und Fallen der Lagerstätte bestimmt, also auch die **Lage der Lagerstätte in der Gegend, wo solches Anzeichnen vorgenommen worden.**

§. 14.

Erklärung. Die wahre Länge einer flachen Linie (§. 10. c) heiße in der Folge die Größe **der flachen Linie**, indem das Wort **Länge** weiterhin eine andre Bedeutung erhält.

§. 15.

Erklärung. Wenn man durch den Endpunct A [Tab. I. Fig. 1.] einer flachen Linie AB eine söhlige Ebene YZ legt, auf diese Ebene aus dem andern Endpuncte B der flachen Linie AB eine Seigerlinie fällt: so heißt

a) der Durchschnittspunct C der Seigerlinie BC mit der Ebene YZ der **Seigerpunct des Endpunctes B der flachen Linie AB**, so wie der Endpunct A dieser flachen Linie, durch welchen die söhlige Ebene gelegt wird, der **Anfangspunct der flachen Linie AB**;

b) die begränzte oder bestimmte Seigerlinie BC, die **Seigerteife der flachen Linie** AB, und die zwischen dem Anfangspuncte A und dem Seigerpuncte C liegende gerade söhlige Linie AC, die **Sohle der flachen Linie** AB;

c) der Winkel, welchen die flache Linie AB mit ihrer Sohle AC macht, d. i. der Winkel BAC, heißt der **Neigungswinkel der flachen Linie** AB (§. 10. Zus.).

Denkt man sich in der söhligen Ebene YZ durch den Anfangspunct A der flachen Linie AB eine Mittagslinie NS (§. 9.), so daß AN der **nördliche**, und AS der **südliche Theil** dieser Linie ist (Bezeichnungen, welche auch für die Folge gelten): so liegt die Sohle AC der flachen Linie AB entweder im **östlichen** oder **westlichen Halbhorizont** (§. 5.), und es heißt nun

d) der söhlige Winkel NAC, welchen die im **östlichen Halbhorizont** liegende Sohle AC der flachen Linie AB mit dem **nördlichen Theile** AN **der Mittagslinie** macht, oder es heißt der söhlige Winkel SAC [F. 2.], welchen die im **westlichen Halbhorizonte** liegende Sohle AC einer flachen Linie AB mit dem **südlichen Theile** AS **der Mittagslinie** macht, der **Streichwinkel** oder das **Streichen der flachen Linie** AB oder **ihrer Sohle** AC.

e) Liegt der Endpunct B der flachen Linie AB über der durch ihren Anfangspunct A gelegten söhligen Ebene YZ [F. 1.], so sagt man: **die flache Linie** AB **steige.** Liegt hingegen der Endpunct B der flachen Linie AB **unter** der durch ihren An-

fangspunct A gelegten söhligen Ebene YZ [F. 2.], so sagt man: **die flache Linie AB falle.**

Zusatz I. Denkt man sich durch die flache Linie AB [F. 1. 2.] eine Seigerebene gelegt, welche die söhlige Ebene YZ schneidet: so ist die söhlige Durchschnittslinie dieser beyden Ebenen (Geom. §. 227. Zus. I.), d. i. die **Sohle AC die Streichungslinie der zur flachen Linie AB gehörigen Seigerebene** (§. 12.) **und aller der in dieser Seigerebene liegenden Linien.** Ist also das Streichen dieser Seigerebene bekannt, so ist es auch das Streichen der in dieser Seigerebene liegenden flachen Linie AB oder ihrer Sohle AC, und umgekehrt.

Zusatz II. Bey Schächten nennt man die Größe der flachen Linie AB (§. 14.) die **flache Teife des Schachtes,** welche Linie stets die Fallungslinie der Lagerstätte seyn muß (§. 12.), auf welcher der Schacht abgesunken worden. Den Neigungswinkel, welchen das Hangende oder Liegende des Schachtes mit dem Horizont des Orts macht, nennt man die **Tonnlage des Schachtes.** Die **Seigerteife** und **Sohle des Schachtes** sind die Seigerteife und Sohle seiner flachen Tiefe.

Um die Lage eines Schachtes von seiner Hängebank aus anzugeben, so sagt man: **der Schacht wirft unter so viel Graden** (z. B. 70°) **seine Tonnlage nach dieser Weltgegend** (z. B. nach SO.); und steht man im Tiefsten des Schachtes, so sagt man: **der Schacht steigt unter so viel Graden** (z. B. 70°) **Tonnlage nach dieser Gegend** (z. B. nach NW.) **hin auf.**

§. 16.

Grundsatz. Durch die Größe und Neigung einer flachen Linie ist ihre Seigerteife und Sohle bestimmt. Und umgekehrt ist durch die Seigerteife und Sohle einer flachen Linie ihre Größe und Neigung wieder bestimmt.

Zusatz. Ist die flache Linie die Fallungslinie einer Ebene der Lagerstätte: so ist durch die seigre und söhlige Entfernung zweyer in dieser Fallungslinie liegenden Puncte das Fallen der Lagerstätte (§. 12.) bestimmt.

§. 17.

Grundsatz. Durch die Größe, Neigung, Streichen einer flachen Linie und durch die Angabe der Weltgegenden (§. 5. 9. Zus. I.), wohin die flache Linie sich streckt, ist die Lage einer flachen Linie völlig bestimmt.

Anmerkung. Auf diesem Satz beruht die **Ausmessungsmethode** des Markscheiders oder das **Abziehen** (§. 1. Anm. 1.).

§. 18.

Grundsatz. Durch die Sohle, Seigerteife, Weltgegenden und das Streichen einer flachen Linie (§. 15. d) ist die Lage einer flachen Linie völlig bestimmt.

Anmerkung. Auf diesem Grundsatz beruht in der Folge eine Methode, Projectionen von flachen Linien auf söhligen Ebenen zu verzeichnen oder **Linien zuzulegen** (§. 1. Anm. 1.), oder **Grundrisse zu fertigen.**

§. 19.

Erklärung. Zieht man durch den Anfangspunct A [F. 3.] der Sohle AC einer flachen Linie AB eine **Mittagslinie** NS, durch denselben Punct A in der söhligen Ebene YZ, worin die Sohle AC und Mittagslinie NS liegen, die Normale WO, so daß nun die Endpuncte N, O, S und W die **wahren Weltgegenden** (§. 5.) zugleich mit bezeichnen: so nennt man

a) den winkelrechten Abstand des Endpunctes C der Sohle AC von der Mittagslinie NS, d. i. die Winkelrechte CD, die **Länge der Sohle** AC oder **der flachen Linie** AB (§. 7. und §. 14.);

b) den winkelrechten Abstand des Endpunctes C der Sohle AC von der Normale WO, d. i. die Winkelrechte CE, die **Breite der Sohle** AC oder **der flachen Linie** AB.

Zusatz I. Da im Rectangel ADCE die CD = AE, und die CE = AD: so ist auch AE die **Länge**, und AD die **Breite** der Sohle AC oder der flachen Linie AB.

Zusatz II. Da der söhlige Winkel NAC der Streichwinkel oder das Streichen der Sohle AC oder ihrer flachen Linie AB ist: so hängt daher **Länge** und **Breite** einer söhligen Linie von der **Größe der zugehörigen flachen Linie** (§. 14.), von dieser flachen Linie **Neigungswinkel** und von ihrem **Streichen** ab.

§. 20.

Erklärung. Die **Länge** einer Sohle ist entweder **östlich** oder **westlich**, und die **Breite**

einer Sohle ist entweder **nördlich** oder **südlich** (§. 7.). Daher bey den Worten Länge und Breite jedesmal die Weltgegenden mit beyzusetzen sind, wenn man die Lage einer Sohle in Hinsicht ihres Anfangspunctes richtig angeben will.

Die **östlichen Längen** und **nördlichen Breiten** nimmt man als **positive**, so wie die **westlichen Längen** und **südlichen Breiten** als **negative Grösßen** an.

§. 21.

Grundsatz. Durch Länge, Breite und Seigerteife einer flachen Linie ist ihre Lage vollkommen bestimmt.

Zusatz I. Sind die Größe, Neigung, Weltgegenden und das Streichen einer flachen Linie gegeben: so lassen sich die Seigerteife, Sohle, Länge und Breite einer flachen Linie finden, und umgekehrt.

Zusatz II. Die Größe, Neigung, Weltgegenden und das Streichen einer flachen Linie findet der Markscheider durch **Messung** und **Beobachtung**; die Seigerteife, Sohle, Länge und Breite der flachen Linie aus seiner Messung und Beobachtung durch **Rechnung** oder **Construction.**

Anmerkung. Auf dem letzten Grundsatz beruht eine zweyte Methode, **Linien zuzulegen** oder **Grundrisse zu fertigen** (§. 18. Anm.).

Drittes Kapitel.

Von den in der Markscheidekunst vorkommenden Maaßen.

§. 22.

Erklärung. Die Markscheidekunst beschäfftiget sich größtentheils mit der Bestimmung der Lage einer flachen Linie. Nach §. 21. und dessen Zusätzen wird aber die Lage einer flachen Linie vollkommen bestimmt

a) aus ihrer **Größe**,

b) aus ihrem **Neigungswinkel**, und

c) aus ihrem **Streichen** mit Angabe der Weltgegenden, nach welchen die flache Linie sich hinstreckt.

§. 23.

Erklärung. Die Größe einer flachen Linie (§. 14.) wird bekanntlich beym Bergbau nach einem Längenmaaße bestimmt, welches man das **Lachter** nennt, und welches Maaß gewöhnlich **sieben** landesübliche Fuße enthält.

Zusatz. In Freyberg haben wir zwey Lachtermaaße, das alte **Freyberger Lachter** und das **neue Lachter**.

Das alte **Freyberger Lachter** hält $3\frac{1}{2}$ alte **Freyberger Ellen** oder **sieben alte Freyberger Fuß** = 6,9196 Leipziger Fuß (s. Haushalts-Protocoll des Bergamts Freyberg vom Quartal Trinitatis 1788. §. 454.) = 6,28 Rheinl. Fuß = 6,067 Pariser Fuß.

Das **neue Freyberger Lachter**, dessen man sich jetzt beym Abziehen bedient, hält 7 Leip-

ziger Fuß = 6,304 Rheinl. Fuß = 6,091 Pariser Fuß.

Anmerkung. Man verwechselt immer Lachter und Klafter. Klafter ist gewöhnlich eine Länge von sechs landesüblichen Fußen (§. 23.).

§. 24.

Erklärung. Beym Sächs. Bergbau theilt man das Lachter in acht gleiche Theile oder acht Achtellachter oder acht Achtel; jedes Achtellachter in zehn Lachterzolle, und den Lachterzoll in zehn Lachterprimen, so daß also

1 Lachter = 8 Achtellachter = 80 Lachterzolle
= 800 Lachterprimen enthält.

Zusatz. Bey Berechnungen ist es öfters sehr bequem, die Decimaleintheilung zu gebrauchen, und daher zu theilen

das Lachter in 10 Zehntellachter oder
in 10 · 10 = 100 Decimallachter-Zolle, oder
in 10 · 100 = 1000 Decimallachter-Primen.

Will man daher Achtellachter, Zolle und Primen auf Decimaltheile eines Lachters reduciren: so darf man nur die Zolle und Primen als Hunderttheile des Achtellachters ansehen, und diese Summe der Achtel durch die Zahl 8 dividiren; dann hat man Zehntellachter.

So sind z. B.

1) 5 Lachter, 7 Achtel, 5 Zolle und 9 Primen
$= 5 \text{ Lr.} + \frac{7{,}59}{8} \text{ Lr.} = 5 + 0{,}94875$
$= 5{,}94875$ Lachter.

Will man Decimaltheile eines ganzen Lachters auf Achtellachter, Zolle und Primen reduciren: so darf man nur den Decimalbruch des Lachters mit 8 multipliciren, ohne aber anfangs die etwa dabey gegebenen ganzen Lachter in Rechnung zu ziehen. Die so in die Stelle der Ganzen des Products gekommene Ziffer zeigt Achtellachter an, die in der Stelle der Zehntel Zolle, u. s. f. Ist die Rechnung vollendet, so setzt man die gegebnen ganzen Lachter noch hinzu.

So sind z. B.

2) 5,94875 Decimallachter
= 9 Lr. + 0,94875 Decimallachter
= 9 + 0,94875 · 8 = 9 + 7,59000
= 9 Lr. 7 Achtel, 5 Zolle und 9 Primen.

§. 25.

Erklärung. Die Neigung einer Linie und Ebene (§. 10. Zus.) wird nach einem in zweymal 90 Grade eingetheilten Halbkreis bestimmt. Jeden einzelnen Grad theilt der Markscheider in Viertelgrade, und jeden Viertelgrad wieder in drey gleiche Theile, wo einen solchen Theil der Markscheider ein Plus oder Minus nennt, und einen solchen Theil mit den kleinen lateinischen Buchstaben p und m bezeichnet. So schreibt man z. B.

$5\frac{1}{4}$p d. h. 5 Grad und $\frac{1}{4}$ Grad Plus;
$2\frac{3}{4}$m d. h. 2 Grad und $\frac{3}{4}$ Grad Minus.

Zusatz. Einen halben Viertelgrad nennt man einen Achtelgrad, so wie man das Plus und Minus auch zuweilen halbirt, und durch $\frac{1}{2}$p und $\frac{1}{2}$m oder durch $\frac{p}{2}$ und $\frac{m}{2}$ bezeichnet.

Es ist daher ein

Viertelgrad $= \frac{1°}{4} = \frac{60'}{4} = 0°,15'.$

Achtelgrad $= \frac{60'}{8} = 0°,7',30''.$

Plus oder Minus $= \frac{15'}{3} = 0°,5'.$

$\frac{p}{2}$ oder $\frac{m}{2} = 0°,2',30''.$

So ist z. B. $6° \frac{3}{4}p = 6° + 45' + 5' = 6°,50'.$

$2\frac{1}{2}m = 2° + 30' - 5' = 2°,25'.$

§. 26.

Erklärung. Das Streichen einer Lagerstätte, Ebene, flachen und söhligen Linie (§. 12. 15.) wird nach einem in **zweymal 12** gleiche Theile getheilten Kreis bestimmt. Jeden solchen Theil nennt man eine **Stunde**, und bezeichnet sie mit h (hora).

Jede Stunde wird wieder in **acht** gleiche Theile oder in **acht Achtelstunden**; jede Achtelstunde wieder in **vier gleiche Theile** oder **Viertelachtel**, oder **Viertel**, und jedes Viertel wieder in **drey** gleiche Theile getheilt, wo man einen solchen Theil auch ein **Plus** (p) oder **Minus** (m) nennt.

Ist also in der Bergbaukunst oder in der Markscheidekunst von der Messung **söhliger Winkel**, d. h. solcher, deren beyde Schenkel in einer söhligen Ebene liegen, die Rede: so schreibt man z. B.: $7^h, 3\frac{1}{2}p$, d. h. 7 Stunden, $3\frac{1}{2}$ Achtelstunden und 1 Plus, oder man sagt kürzer, Stunde 7, $3\frac{1}{2}$ Achtel Plus.

Oder $11^h, 0m$, d. h. Stunde 11 Minus.

Zusatz I. Es ist demnach

1 Stunde $= \frac{180°}{12} = 15°$

2 Stunden $= 2 \cdot 15° = 30°$, u. s. f.

1 Achtelstunde $= \frac{15°}{8} = 1°,52',30''$.

2 Achtelstunden $= 2 \cdot (1°,52',30'') = 3°,45'$.

1 Viertelachtelst. $= \frac{1°,52',30''}{4} = 0°,28'7'',30'''$.

1 Plus od. Minus $= \frac{0°,28',7'',30'''}{3} = 0°,9',22'',30'''$.

Auch halbirt man zuweilen das Plus oder Minus, und dann ist

$$\frac{p}{2} = \frac{m}{2} = 0°,4',41'',15'''.$$

Zusatz II. Da es in der Folge häufig vorkommt, daß Winkel, welche in Stunden und Theilen derselben gegeben sind, auf Grade, Minuten u. s. w. und umgekehrt zu reduciren sind: so ist der leichtern Rechnung halber eine hierzu besonders entworfene Reductionstafel von Nutzen, und eine dergl. Tafel findet sich in der **Tafel zur Berechnung der Längen und Breiten** für die Sohle = 1. Von D. Fr. Hecht. Freyberg 1819. 8. M. 1 K. bey Craz und Gerlach. (4 gr.)

So ist z. B. der **Stundenwinkel** $= 4^h,7\frac{3}{4}m$ $= 60° + 14°,22',30'' = 74°,22',30''$.

Eben so ist der Winkel von $112°,40' = 7^h,4p$.

§. 27.

Erklärung. Denkt man sich den (scheinbaren) Horizont eines Ortes (§. 3.) in zweymal 12 Stunden, und jede in ihre Theile getheilt: so werden diese Stunden aus Mitternacht über Morgen bis Mittag, und aus Mittag über Abend bis Mitternacht (§. 5.) von Stunde 12 an, nämlich 12, 1, 2, 3, 2c. bis wieder zu 12 fortgezählt (§. 12.). Weil daher nach dieser Annahme die Mittagslinie des Ortes in den **Stundendurchmesser** 12,12

oder in die zwölfte **Stundenlinie** fällt: so versteht man auch, wenn dieß so der Fall ist, unter der **zwölften Stundenlinie** die **Mittagslinie**, und umgekehrt.

Die die Mittagslinie schneidende Normale (§. 5.) nennt man dann, weil selbige nun durch die Stunden 6,6 gehen muß, die **sechste Stundenlinie** vorzugsweise.

Zusatz I. Nach §. 5. sind daher in den Quadranten NO. u. SW. die Stunden 1, 2, 3, 4, 5,
= SO. = NW. = = 7, 8, 9, 10, 11,
indem in den Cardinalpuncten
N. und S. die Stunden 12, 12,
O. = W. = = 6, 6 stehen.

Zusatz II. Nach §. 19. ist ferner die **Länge einer Linie** der Abstand ihres Endpunctes von der durch ihren Anfangspunct gelegten **zwölften Stundenlinie**, und die **Breite dieser Linie** der Abstand ihres Endpunctes von der durch ihren Anfangspunct gelegten **sechsten Stundenlinie**.

Zusatz III. Sehr oft kommt in der Folge der Fall vor, daß aus dem Streichen der söhligen Schenkel eines Winkels der **innere Winkel** auch in Stunden und seinen Theilen ausgedrückt werden muß (§. 26. Zus. II.). Da nun die Mittagslinie eines Ortes den Horizont des Ortes in den **östlichen** und **westlichen Halbhorizont** theilt, und die Schenkel eines Winkels daher **entweder** in einerley Halbhorizont, **oder** in verschiedenen Halbhorizonten liegen können: so findet man aus dem gegebenen Streichen der Schenkel eines gegebenen Winkels den innern Winkel nach folgenden zwey Regeln:

1) liegen die Schenkel eines Winkels in einerley Halbhorizont: so findet man den innern Winkel, wenn man vom größern Streichen das kleinere subtrahirt.

Nennt man daher das größere Streichen $= \beta'$, das kleinere Streichen $= \beta$, und die Anzahl Stunden und Theile zwischen beyden Schenkeln $= \delta$: so ist in diesem Falle $\delta = \beta' - \beta$.

Beyspiel 1. Es sey das Streichen des Schenkels eines Winkels von seinem Scheitel aus NO. $3^h,7\frac{1}{4}$m, und das des andern vom Scheitel aus SO. $10^h,3$: so beträgt der innere Stundenwinkel $= \delta = 10,3 - 3,7\frac{1}{4}\text{m} = 6,3\frac{3}{4}\text{p} = 97°,11',15''$.

Anmerkung. Nicht immer schreibt man das Stundenzeichen h, sondern läßt es größtentheils weg, wenn blos vom Streichen die Rede ist, indem sich schon von selbst versteht, daß die Ganzen sich auf ganze Stunden beziehen.

Beyspiel 2. Vom Scheitel eines Winkels aus sey das Streichen des einen Schenkels S. 12, und das Streichen des andern Schenkels SW. $5,3\frac{1}{2}$: so beträgt hier der innere Stundenwinkel $\delta = 5,3\frac{1}{2} = 81°,33',45''$, indem ja in diesem Falle hier von Stunde 12 oder eigentlich von Stunde 0 zu zählen oder zu lesen angefangen wird.

Wäre dagegen das Streichen des zweyten Schenkels SO. $9,3\frac{1}{2}$: so ist der innere Winkel $\delta = 12 - 9,3\frac{1}{2} = 2,4\frac{1}{2} = 38°,26',15''$, weil in diesem Falle von Stunde 9 bis 12 fortgezählt oder fortgelesen wird, und die Schenkel ja in einerley Halbhorizont liegen.

2) Liegen die Schenkel eines Winkels in verschiednen Halbhorizonten: so findet man

den innern Winkel, wenn man von 12 Stunden die Differenz beyder Streichen subtrahirt. Denn es ist ja $\delta = (12^h - \beta') + \beta$; daher

$$\delta = 12^h - (\beta' - \beta).$$

Beyspiel 3. Streicht von einerley Punct aus eine Linie SO. 10,5, eine zweyte NW. $7,3\frac{1}{2}$: so ist der innere Winkel $\delta = 12 - (10,5 - 7,3\frac{1}{2}) = 12 - 3,1\frac{1}{2} = 8,6\frac{1}{2} = 132°,11',15''$.

Zusatz IV. Eben so ist wieder öfters umgekehrt der innere Stundenwinkel δ und das Streichen des einen Schenkels gegeben, aus welchen beyden Stücken das Streichen des andern Schenkels gefunden werden soll. Um nun das Streichen des andern Schenkels zu finden, so lege man den Winkel immer so, daß die Oeffnung des Winkels von einem abstehe, wie Fig. 4. 5. 6. und 7., und man hat folgende zwey Fälle:

1) liegen die Schenkel des Winkels in einerley Halbhorizont (was man allemal wissen muß): so findet man das Streichen des andern Schenkels, wenn man zum gegebenen Streichen den innern Stundenwinkel entweder addirt, oder vom gegebenen Streichen den innern Stundenwinkel subtrahirt, je nachdem der andere Schenkel den gegebenen Schenkel rechts (Fig. 4.) oder links (Fig. 5.) liegt (was auch allemal im Voraus bekannt seyn muß. Denn aus vorigem Zus. III. 1. folgt $\beta' = \beta + \delta$, oder

$$\beta = \beta' - \delta.$$

Beyspiel 1. Es sey das Streichen des Schenkels eines Winkels St. $4,3\frac{1}{2}$, und der innere Stundenwinkel $\delta = 2^h,5\frac{3}{4}$p: so ist das Streichen

des andern Schenkels, angenommen, daß beyde Schenkel in einerley Halbhorizont liegen, = 4,3½ ± 2,5¾p, d. i. entweder = 7,1¼p oder = 1,5¾m, je nachdem der andere Schenkel dem Gegebenen rechts (Fig. 4.) oder links (Fig. 5.) liegt.

2) Liegen die Schenkel des Winkels in verschiedenen Halbhorizonten: so findet man das Streichen des andern Schenkels, wenn man entweder von 12 Stunden die Differenz des innern Stundenwinkels und des gegebenen Streichens subtrahirt, oder wenn man von der Summe des innern Stundenwinkels und des bekannten Streichens 12 Stunden subtrahirt, je nachdem der andere Schenkel dem gegebenen Schenkel links (Fig. 6.) oder rechts (Fig. 7.) liegt. Denn aus vorigem Zus. III. 2. folgt

$$\beta' = 12^h - (\delta - \beta), \text{ oder}$$
$$\beta = (\delta + \beta) - 12^h.$$

Beyspiel 2. Es sey das Streichen des Schenkels eines Winkels St. 1,5¾m, und der innere Stundenwinkel δ = 4,1¼m.

Sollen beyde Schenkel in verschiedenen Halbhorizonten liegen: so ersieht man aus den Daten, daß der andere Schenkel dem Gegebenen links liegen muß, und es ist daher das Streichen des andern Schenkels = 12 − (4,1¼m − 1,5¾m) = 12 − 2,3½ = 9,4½.

Beyspiel 2. Es sey das Streichen des gegebenen Schenkels St. 9,4½, der innere Stundenwinkel bleibe wie vorhin.

Sollen die Schenkel in verschiedenen Halbhorizonten liegen: so muß hier der andere Schenkel dem Erstern oder Gegebenen rechts liegen, und

oder in die zwölfte Stundenlinie fällt: so versteht man auch, wenn dieß so der Fall ist, unter der **zwölften Stundenlinie** die **Mittagslinie**, und umgekehrt.

Die die Mittagslinie schneidende Normale (§. 5.) nennt man dann, weil selbige nun durch die Stunden 6,6 gehen muß, die **sechste Stundenlinie** vorzugsweise.

Zusatz I. Nach §. 5. sind daher in den Quadranten NO. u. SW. die Stunden 1, 2, 3, 4, 5,
= SO. = NW. = = 7, 8, 9, 10, 11,
indem in den Cardinalpuncten
N. und S. die Stunden 12, 12,
O. = W. = = 6, 6 stehen.

Zusatz II. Nach §. 19. ist ferner die **Länge einer Linie** der Abstand ihres Endpunctes von der durch ihren Anfangspunct gelegten **zwölften Stundenlinie**, und die **Breite dieser Linie** der Abstand ihres Endpunctes von der durch ihren Anfangspunct gelegten **sechsten Stundenlinie**.

Zusatz III. Sehr oft kommt in der Folge der Fall vor, daß aus dem Streichen der söhligen Schenkel eines Winkels der **innere Winkel** auch in Stunden und seinen Theilen ausgedrückt werden muß (§. 26. Zus. II.). Da nun die Mittagslinie eines Ortes den Horizont des Ortes in den **östlichen** und **westlichen Halbhorizont** theilt, und die Schenkel eines Winkels daher **entweder** in **einerley** Halbhorizont, **oder** in **verschiedenen** Halbhorizonten liegen können: so findet man aus dem gegebenen Streichen der Schenkel eines gegebenen Winkels den innern Winkel nach folgenden zwey Regeln:

1) liegen die Schenkel eines Winkels in einerley Halbhorizont: so findet man den innern Winkel, wenn man vom größern Streichen das kleinere subtrahirt.

Nennt man daher das größere Streichen $= \beta'$, das kleinere Streichen $= \beta$, und die Anzahl Stunden und Theile zwischen beyden Schenkeln $= \delta$: so ist in diesem Falle $\delta = \beta' - \beta$.

Beyspiel 1. Es sey das Streichen des Schenkels eines Winkels von seinem Scheitel aus NO. $3^h,7\frac{1}{4}$m, und das des andern vom Scheitel aus SO. $10^h,3$: so beträgt der innere Stundenwinkel $= \delta = 10,3 - 3,7\frac{1}{4}\text{m} = 6,3\frac{3}{4}\text{p} = 97°,11',15''$.

Anmerkung. Nicht immer schreibt man das Stundenzeichen h, sondern läßt es größtentheils weg, wenn blos vom Streichen die Rede ist, indem sich schon von selbst versteht, daß die Ganzen sich auf ganze Stunden beziehen.

Beyspiel 2. Vom Scheitel eines Winkels aus sey das Streichen des einen Schenkels S. 12, und das Streichen des andern Schenkels SW. $5,3\frac{1}{2}$: so beträgt hier der innere Stundenwinkel $\delta = 5,3\frac{1}{2} = 81°,33',45''$, indem ja in diesem Falle hier von Stunde 12 oder eigentlich von Stunde 0 zu zählen oder zu lesen angefangen wird.

Wäre dagegen das Streichen des zweyten Schenkels SO. $9,3\frac{1}{2}$: so ist der innere Winkel $\delta = 12 - 9,3\frac{1}{2} = 2,4\frac{1}{2} = 38°,26',15''$, weil in diesem Falle von Stunde 9 bis 12 fortgezählt oder fortgelesen wird, und die Schenkel ja in einerley Halbhorizont liegen.

2) Liegen die Schenkel eines Winkels in verschiednen Halbhorizonten: so findet man

den innern Winkel, wenn man von 12 Stunden die Differenz beyder Streichen subtrahirt. Denn es ist ja $\delta = (12^h - \beta') + \beta$; daher

$$\delta = 12^h - (\beta' - \beta).$$

Beyspiel 3. Streicht von einerley Punct aus eine Linie SO. 10,5, eine zweyte NW. $7,3\frac{1}{2}$: so ist der innere Winkel $\delta = 12 - (10,5 - 7,3\frac{1}{2}) = 12 - 3,1\frac{1}{2} = 8,6\frac{1}{2} = 132°,11',15''$.

Zusatz IV. Eben so ist wieder öfters umgekehrt der innere Stundenwinkel δ und das Streichen des einen Schenkels gegeben, aus welchen beyden Stücken das Streichen des andern Schenkels gefunden werden soll. Um nun das Streichen des andern Schenkels zu finden, so lege man den Winkel immer so, daß die Oeffnung des Winkels von einem abstehe, wie Fig. 4. 5. 6. und 7., und man hat folgende zwey Fälle:

1) liegen die Schenkel des Winkels in einerley Halbhorizont (was man allemal wissen muß): so findet man das Streichen des andern Schenkels, wenn man zum gegebenen Streichen den innern Stundenwinkel entweder addirt, oder vom gegebenen Streichen den innern Stundenwinkel subtrahirt, je nachdem der andere Schenkel den gegebenen Schenkel rechts (Fig. 4.) oder links (Fig. 5.) liegt (was auch allemal im Voraus bekannt seyn muß. Denn aus vorigem Zus. III. 1. folgt $\beta' = \beta + \delta$, oder $\beta = \beta' - \delta$.

Beyspiel 1. Es sey das Streichen des Schenkels eines Winkels St. $4,3\frac{1}{2}$, und der innere Stundenwinkel $\delta = 2^h,5\frac{3}{4}$p: so ist das Streichen

des andern Schenkels, angenommen, daß beyde Schenkel in einerley Halbhorizont liegen, = $4,3\frac{1}{2} \pm 2,5\frac{3}{4}$p, d. i. entweder = $7,1\frac{1}{4}$p oder = $1,5\frac{3}{4}$m, je nachdem der andere Schenkel dem Gegebenen rechts (Fig. 4.) oder links (Fig. 5.) liegt.

2) Liegen die Schenkel des Winkels in verschiedenen Halbhorizonten: so findet man das Streichen des andern Schenkels, wenn man entweder von 12 Stunden die Differenz des innern Stundenwinkels und des gegebenen Streichens subtrahirt, oder wenn man von der Summe des innern Stundenwinkels und des bekannten Streichens 12 Stunden subtrahirt, je nachdem der andere Schenkel dem gegebenen Schenkel links (Fig. 6.) oder rechts (Fig. 7.) liegt. Denn aus vorigem Zus. III. 2. folgt

$$\beta' = 12^h - (\delta - \beta), \text{ oder}$$
$$\beta = (\delta + \beta) - 12^h.$$

Beyspiel 2. Es sey das Streichen des Schenkels eines Winkels St. $1,5\frac{3}{4}$m, und der innere Stundenwinkel $\delta = 4,1\frac{1}{4}$m.

Sollen beyde Schenkel in verschiedenen Halbhorizonten liegen: so ersieht man aus den Daten, daß der andere Schenkel dem Gegebenen links liegen muß, und es ist daher das Streichen des andern Schenkels = $12 - (4,1\frac{1}{4}\text{m} - 1,5\frac{3}{4}\text{m}) = 12 - 2,3\frac{1}{2} = 9,4\frac{1}{2}$.

Beyspiel 2. Es sey das Streichen des gegebenen Schenkels St. $9,4\frac{1}{2}$, der innere Stundenwinkel bleibe wie vorhin.

Sollen die Schenkel in verschiedenen Halbhorizonten liegen: so muß hier der andere Schenkel dem Erstern oder Gegebenen rechts liegen, und

ist daher das Streichen des andern Schenkels
$= (4,1\frac{1}{4}m + 9,4\frac{1}{2}) - 12 = 13,5\frac{3}{4}m - 12 = 1,5\frac{3}{4}m.$

§. 28.

Erklärung. Eine Verticalebene oder Seigerebene, welche auf dem Horizont eines Ortes normal steht (§. 3.) und zugleich nach der Richtung der Magnetnadel an diesem Orte streicht, heiße die **Magnetebene dieses Ortes**, so wie die Durchschnittslinie der Magnetebene des Ortes mit der Horizontalebene desselben die **magnetische Mittagslinie** oder die **Magnetlinie des Ortes.**

Da die Magnetnadel mit der einen Spitze gegen **Norden**, mit der entgegengesetzten gegen Süden zeigt: so dient daher die Magnetnadel, weil sie in einer Gegend auf längere Zeiten ziemlich einerley Richtung beybehält, nicht nur die Mittagslinie eines Ortes anzugeben, sondern sie dient auch vorzüglich dazu, die Streichwinkel oder das Streichen von Ebenen (§. 12.) und Linien (§. 15.) mit ihrer **nördlichen** Spitze an einem in Stunden und seinen Theilen eingetheilten Kreis (§. 26. 27.) anzuzeigen und zu bestimmen. Daher in der Folge auch **unter dem Streichen einer Linie** der söhlige Winkel verstanden wird, welchen die **Sohle dieser Linie** mit der Richtung der ruhig und (beynahe) horizontalstehenden Axe der Magnetnadel macht.

Zusatz. Die zu §. 21. beygefügten Zusätze I. und II. lassen sich nun auch so aufstellen: die Größe, Neigung, Weltgegend und Stunde einer flachen Linie bestimmen ihre Seigerteife, Sohle, Länge und Breite. Erstere **vier** Stücke erhält der

Markscheider durch Messung und Beobachtung, letztere vier gewöhnlich durch Rechnung aus den vier erstern Stücken.

Viertes Kapitel.

Von den Markscheide-Instrumenten und ihrem Gebrauche.

§. 29.

Erklärung. Die Instrumente, deren sich der Markscheider bey seinen Messungen bedient, sind ebenfalls, wie die des praktischen Geometers, von zweyerley Art: nämlich

I. Instrumente zur Messung gerader Linien, und
II. Instrumente zur Messung der Winkel.

Zur Messung der **geraden Linien** hat der Markscheider

a) den **Lachterstab** und
b) die **Lachterkette**, so wie

zur Messung der **Winkel**

a) den **Gradbogen**,
b) den **Compaß**,
c) die **Eisenscheibe** und
d) den **Winkelweiser**.

Zusatz. Außer diesen Instrumenten hat aber der Markscheider zum Behuf der vorzunehmenden Messungen noch andere Geräthschaften nöthig, wozu zuerst mehrere mit hölzernen Griffen versehene messingene, reichlich eine Linie starke, Holzschrauben oder sogenannte **Markscheider-**

schrauben gehören; ferner zwey gute hänfene und nicht allzu starke Schnüre, von welchen jede wenigstens 50 Lachter lang seyn muß, und welche Schnüre, jede einzeln, des leichtern Ab- und Aufwickelns halber auf lange Rollen, welche sich um eine mit einem Griff versehene Spindel drehen, aufgewunden sind; und endlich führt der Markscheider stets noch bey sich ein Senkbley oder sogenanntes Loth, welches unten zugespitzt ist.

Anmerkung. Dieser eben angegebenen Instrumente bedienen sich die deutschen Markscheider, und namentlich die Sächsischen, bey ihren Messungen durchgängig. In andern Ländern hat man außer diesen noch andere Instrumente mit. So gebraucht man z. B. in Schweden gewöhnlich den Meßtisch, das Diopterlinial und einen Grubenquadranten, welche Instrumente der Schwedische Markscheider aber auch mit Vortheil anwenden kann, indem der Schwedische Bergbau größtentheils auf mächtigen Lagern umgeht, zum Theil am Tage betrieben wird; unter Tage gemeiniglich weite und hohe Räume enthält, und selten tiefe und enge Schächte hat. Der deutsche Bergbau dagegen wird größtentheils auf schmalen Gängen, Lagern, Flötzen unter Tage getrieben; daher die Räume, in welchen der deutsche Markscheider seine unterirdischen Vermessungen vorzunehmen hat, immer sehr beschränkt sind. Die tiefen und engen Schächte beym deutschen Bergbau erschweren dem Markscheider seine Operationen ebenfalls. Dadurch wird der deutsche Markscheider genöthiget, in seinen engen Räumen seine einfachen Instrumente zu gebrauchen und beyzubehalten, mit welchen er überall und dabey geschwind operirt und operiren kann, und von seinen Messungen Resultate liefert, deren Richtigkeit und Genauigkeit in Erstaunen setzen!

Ueber die Schwedische Markscheidemethode lese man: **Hausmanns** scandinavische Reisen. Theil V. S. 115 ꝛc.

§. 30.

Erklärung. Der Lachterstab ist ein aus gut ausgetrocknetem harten Holz verfertigter und

etwa drey Zoll dicker vierseitiger Stab, auf welchem die Länge eines Lachters auf einer oder einigen Seiten, nebst seinen Abtheilungen in Achteln und höchstens in Zollen (§. 24.), aufgerissen ist.

Der Markscheider bedient sich dieses eingetheilten Stabes nicht zum Messen gerader Linien, sondern lediglich nur zum **Justiren** oder **Prüfen der Lachterkette.**

§. 31.

Erklärung. Die **Lachterkette** ist eine aus einzelnen Gliedern, aus dünnen ausgeglühten Messingdrathe bestehende Kette, deren Länge 5 bis 6 Lachter beträgt. Jedes einzelne Kettenglied hat beynahe die Länge eines Achtellachters, und diese einzelnen Glieder sind durch kleine gleichstarke und gleichweite messingene Ringe so verbunden, daß bey angespannter Kette vom Mittelpunct zu Mittelpunct jedes solchen kleinen Ringes die Entfernung nun genau **ein** Achtellachter beträgt.

Acht Achtellachter oder **ganze Lachter** sind durch etwas größere Ringe mit eingehängten und numerirten Markenblechen von einander so bemerkbar gemacht, daß nun bey angespannter Kette die Mittelpuncte dieser größern Ringe genau **ein** Lachter von einander entfernt sind. An jedem Ende der Kette befindet sich aber ein größerer und reichlich zwey Linien starker messingener Ring, dessen innerer Durchmesser gewöhnlich $1\frac{1}{2}$ Zoll beträgt. Diese beyden starken und weiten Endringe dienen dazu, um theils die Kette mit der Hand bequem anhalten, theils in die Markscheiderschrauben bequem einhängen zu können.

Eine gut angespannte Kette muß von einer innern Ringperipherie des einen Endkettenringes bis zur äußern Peripherie des zweyten Endkettenringes genau fünf oder sechs Lachter messen.

Zusatz. Um einzelne Lachterzolle zu messen, so führt der Markscheider ein in Lachterzolle eingetheiltes Stäbchen, welches genau ein Achtellachter oder ein halbes Achtellachter lang ist, bey sich. Man nennt dieses Stäbchen den **Achtelstab**.

Vor jeder zu unternehmenden Messung der Linien mit der Lachterkette muß selbige genau erst auf dem Lachterstabe (§. 30.) justirt werden. Auch muß man während einer Messung stets einige einzelne Kettenglieder zum Einwechseln bey sich führen, im Fall die Kette bey der Messung zerrissen werden sollte.

§. 32.

Aufgabe. Eine gegebene gerade Linie mit der Lachterkette zu messen.

Auflösung. Man spanne in den Endpuncten der gegebenen Linie eine Schnur so straff an, als möglich ist; lege die ebenfalls angespannte Lachterkette längs der angespannten Schnur so oft behutsam an, als angeht: so giebt die Anzahl der Ketten, mit der Zahl der Lachter einer einzelnen Kettenlänge multiplicirt, die Summe der einzelnen Lachter auf diese abgemessene Länge. Bleibt ein Rest, welcher kleiner als eine ganze Kettenlänge ist: so werden diese einzelnen Lachter, Achtel, Zolle, und selbst halbe Zolle, die man an der nochmals angelegten und angespannten Kette und mittelst

des Achtelstabes (§. 31. Zus.) abzählt, zur vorigen Summe noch addirt, und man hat die Linie gemessen und ihre Größe (§. 14.) bestimmt.

Zusatz I. Um die Schnur nach irgend einer Richtung anzuspannen: so bedient man sich dazu der obengenannten Markscheiderschrauben (§. 29. Zus.), welche man in die Endpuncte und Zwischenpuncte der zu messenden Linie einschraubt, um welche sodann die anzuspannende Schnur umlegt und scharf angewickelt wird.

Ueber Tage oder in der Grube schraubt man diese Schrauben entweder an besonders quer über die Strecke oder in den Schacht, wo man zieht (§. 1.), geschlagne **Spreitzen** (gelegte parallelepipedische Holzstücke), oder sogleich, wo es seyn kann, in das auf der Strecke, dem Abbau oder Schacht vorhandne Grubengezimmer ein.

Ueber Tage oder auf der Oberfläche schlägt man **entweder** nach der Richtung der zu messenden Linie Pfähle in die Dammerde seiger ein, **oder** man bedient sich der sogenannten **Markscheiderböcke**, in deren Köpfe die Markscheiderschrauben eingeschraubt werden, wo dann mittels dieser Schrauben die Schnur angespannt erhalten wird.

Ein **Markscheiderbock** ist nämlich ein ohngefähr vier Ellen langes Stück schwaches Stammholz, welches an dem etwa 6 Zoll starken Ende mit zwey gleichlangen und aus einander stehenden Beinen, wie die Zimmerböcke, versehen ist. Dieses Stammende ist oben abgerundet und heißt deßhalb der **Kopf** des Markscheiderbockes; das andere schwächere Ende aber, etwa 4 Zoll im Durchmes-

ser, ist platt abgeschnitten. Solcher Böcke bedarf der Markscheider bey seinen Zügen über Tage wenigstens zwey.

Bey Verfertigung der Markscheiderböcke sieht man gewöhnlich darauf, daß, wenn sie auf dem geebneten und söhligen Zimmerplatz stehen, die Scheitel der abgerundeten Köpfe gleich hoch über diesem Platze stehen, was der Zimmerling mittels einer über den Köpfen liegenden abgehobelten Latte und Loth leicht ausmittelt. Warum man diese Böcke von gleicher Höhe macht, geschieht deßhalb, weil man sich derselben auch beym Abwägen oder Nivelliren bedient, und die Nivellirmethode des Markscheiders dann gleichhohe Böcke voraussetzt.

Zusatz II. In der Ausübung darf die angespannte Schnur nicht über **acht** Lachter lang seyn; gewöhnlich macht man sie nur **sechs** Lachter lang, indem auch die straffest angespannte Schnur immer noch eine **Faden-** oder **Kettenlinie** bildet, und diese um so merklicher, je länger die Schnur ist.

Zusatz III. Sollen seigre Linien gemessen werden, so kommen folgende Fälle vor: entweder

a) die **beyden Seigerpuncte** der seigern Linie, d. h. die Endpuncte der Seigerlinie (§. 15. a), sind gegeben, oder

b) nur **einer** von den Seigerpuncten ist gegeben, und von dem andern Seigerpunct die Sohle (§. 10. b), in welcher dieser andere Seigerpunct liegt. Daher in diesem letztern Falle der andere Seigerpunct der Seigerlinie erst genau durch Ablothen bestimmt werden muß, wobey man so verfährt:

Ist der **obere Seigerpunct** einer Seigerlinie gegeben, so hält man an diesen Punct eine mit einem Lothe beschwerte Schnur so an, daß das mit dem Loth versehene Schnurende etwas **unterhalb** der Sohle, in welcher der **untere Seigerpunct** liegen soll, sich befindet.

Ist der **untere Seigerpunct** der Seigerlinie gegeben: so bewegt man die mit dem Loth beschwerte Schnur, welche man etwas **oberhalb** der Sohle, in welcher der **obere Seigerpunct** liegen soll, anhält, mit der Hand so lange hin und her, bis das untere beschwerte Schnurende den gegebenen **untern** Seigerpunct trifft.

Da gewöhnlich in den Räumen, in welchen seigre Linien auf diese Weise angegeben und dann auch gemessen werden, die **gegebenen Seigerpuncte** sowohl an besonders gelegte Spreißen angezeichnet sind, als auch die **gesuchten Seigerpuncte** an besonders gelegte Spreißen angezeichnet, und nun in **diese zusammen gehörigen zwey Seigerpuncte** Markscheiderschrauben eingeschraubt werden: so spannt man zwischen diese Schrauben eine Schnur auch straff an, und verfährt bey der Messung dieser Linie, wie vorhin (§. 32.). Hier kann man nun mehr als **sechs** und **acht** Lachter lange Schnüre ziehen und abmessen (Zus. II.).

Diese Methode, wodurch man auf diese Weise zusammen gehörige Seigerpuncte einer Seigerlinie angiebt, nennt man das **Abseigern einer Linie.**

Anmerkung. Da beym Abseigern langer Linien das frey spielende Loth spät zur Ruhe kommt: so läßt man selbiges, um es bald zur Ruhe zu bringen, in einem mit Wasser angefüllten Pfützeymer oder dergl. spielen.

§. 33.

Erklärung. Der Gradbogen ist eine aus dünnem Messingblech federhart geschlagene, so leicht wie möglich und wenig breit gearbeitete ringförmige halbe Scheibe, deren concentrische Bogen Halbkreise sind, welche von einem Halbmesser in zwey Kreisquadranten abgetheilt werden. Jeder Quadrant ist in 90 ganze Grade, und jeder einzelne ganze Grad gewöhnlich wieder in Viertelgrade (§. 25.) abgetheilt.

Die Abzählung der Grade und Theile fängt in der Mitte des Halbkreises an, welcher Punct mit 0 bezeichnet ist, deßhalb der Nullpunct genannt wird, und von welchem Puncte aus nun die einzelnen Grade und Theile in beyden Quadranten von 0 bis 90 Grad fortgezählt werden. Die Enden dieses halben Ringes sind durch ein breites Band aus ebenfalls geschlagenem dünnen Messingblech, auf welchem wieder ein andres winkelrecht steht, vereinigt.

Aus dem Mittelpunct dieser halben ringförmigen Scheibe oder dieses Gradbogens hängt ein an einem sehr feinen biegsamen Faden oder an einem Menschenhaar angehängtes kleines messingnes und zugespitztes Loth herab, so daß der Faden oder das Haar am Rande des Gradbogens die ganzen Grade und seine Theile angiebt. An den durch die beyden mit 90 bezeichneten Endpuncte des Durchmessers des Gradbogens sind Haken so angebracht, daß mittels selbigen nicht nur das Instrument an einer angespannten Schnur aufgehangen, sondern auch der durch die Puncte 90,90 gehende Durchmesser des Gradbogens mit der Axe der an-

gespannten Schnur genau parallel gestellt werden kann.

Dieses Instruments bedient man sich, um den Neigungswinkel einer flachen Linie (§. 15. c) zu finden.

Anmerkung 1. Da alle zum Markscheiden nöthige Instrumente beym Vortrage vorgezeigt werden, so wird deßhalb eine genauere Beschreibung, Abbildung und Angabe der Prüfung der Markscheider-Instrumente hinsichtlich ihrer Richtigkeit hier übergangen. Wem jedoch an einer genauen Beschreibung, Abbildung und Angabe der Prüfung dieser Instrumente liegt, dem ist zu empfehlen: Beschreibung der verschiedenen Zeichnen- und vorzüglich beym Bergbau nöthigen **Vermessungs-Instrumente**, von Johann Gotthelf Studer. Mit 8 Kupf. 8. Dresden 1811. in Commission der Arnoldischen Buchhandlung ($1\frac{1}{3}$ Thlr.).

Anmerkung 2. In der Folge dieses Vortrages werden stets richtig gearbeitete und justirte Instrumente vorausgesetzt.

§. 34.

Aufgabe. Den Neigungswinkel einer flachen Linie zu finden.

Auflösung. Man spanne längs der Richtung der Linie AB [Fig. 8.] eine Schnur so straff als möglich an, hänge in der Mitte C der angespannten Schnur BA den Gradbogen, bemerke die Anzahl Grade und Theile, welche der mit dem Lothe L beschwerte Faden CL vom Nullpuncte an abschneidet: so misst diese Anzahl Grade und Theile den Winkel DCE, **welcher dem Neigungswinkel ABD gleich ist, den die flache Linie BA mit ihrer Sohle BD macht** (§. 15. c).

Denn da der durch den Nullpunct gehende Halbmesser CD auf der Axe der flachen Schnur

ser, ist platt abgeschnitten. Solcher Böcke bedarf der Markscheider bey seinen Zügen über Tage wenigstens zwey.

Bey Verfertigung der Markscheiderböcke sieht man gewöhnlich darauf, daß, wenn sie auf dem geebneten und söhligen Zimmerplatz stehen, die Scheitel der abgerundeten Köpfe gleich hoch über diesem Platze stehen, was der Zimmerling mittels einer über den Köpfen liegenden abgehobelten Latte und Loth leicht ausmittelt. Warum man diese Böcke von gleicher Höhe macht, geschieht deßhalb, weil man sich derselben auch beym Abwägen oder Nivelliren bedient, und die Nivellirmethode des Markscheiders dann gleichhohe Böcke voraussetzt.

Zusatz II. In der Ausübung darf die angespannte Schnur nicht über **acht** Lachter lang seyn; gewöhnlich macht man sie nur **sechs** Lachter lang, indem auch die straffest angespannte Schnur immer noch eine **Faden-** oder **Kettenlinie** bildet, und diese um so merklicher, je länger die Schnur ist.

Zusatz III. Sollen seigre Linien gemessen werden, so kommen folgende Fälle vor: entweder

a) die **beyden Seigerpuncte** der seigern Linie, d. h. die Endpuncte der Seigerlinie (§. 15. a), sind gegeben, oder

b) nur **einer** von den Seigerpuncten ist gegeben, und von dem andern Seigerpunct die Sohle (§. 10. b), in welcher dieser andere Seigerpunct liegt. Daher in diesem letztern Falle der andere Seigerpunct der Seigerlinie erst genau durch Ablothen bestimmt werden muß, wobey man so verfährt:

Ist der **obere Seigerpunct** einer Seigerlinie gegeben, so hält man an diesen Punct eine mit einem Lothe beschwerte Schnur so an, daß das mit dem Loth versehene Schnurende etwas **unterhalb** der Sohle, in welcher der **untere Seigerpunct** liegen soll, sich befindet.

Ist der **untere Seigerpunct** der Seigerlinie gegeben: so bewegt man die mit dem Loth beschwerte Schnur, welche man etwas **oberhalb** der Sohle, in welcher der **obere Seigerpunct** liegen soll, anhält, mit der Hand so lange hin und her, bis das untere beschwerte Schnurende den gegebenen **untern** Seigerpunct trifft.

Da gewöhnlich in den Räumen, in welchen seigre Linien auf diese Weise angegeben und dann auch gemessen werden, die **gegebenen Seigerpuncte** sowohl an besonders gelegte Spreißen angezeichnet sind, als auch die **gesuchten Seigerpuncte** an besonders gelegte Spreißen angezeichnet, und nun in **diese zusammen gehörigen zwey Seigerpuncte** Markscheiderschrauben eingeschraubt werden: so spannt man zwischen diese Schrauben eine Schnur auch straff an, und verfährt bey der Messung dieser Linie, wie vorhin (§. 32.). Hier kann man nun mehr als **sechs** und **acht** Lachter lange Schnüre ziehen und abmessen (Zus. II.).

Diese Methode, wodurch man auf diese Weise zusammen gehörige Seigerpuncte einer Seigerlinie angiebt, nennt man das **Abseigern einer Linie.**

Anmerkung. Da beym Abseigern langer Linien das frey spielende Loth spät zur Ruhe kommt: so läßt man selbiges, um es bald zur Ruhe zu bringen, in einem mit Wasser angefüllten Pfützeymer oder dergl. spielen.

§. 33.

Erklärung. Der **Gradbogen** ist eine aus dünnem Messingblech federhart geschlagene, so leicht wie möglich und wenig breit gearbeitete ringförmige halbe Scheibe, deren concentrische Bogen Halbkreise sind, welche von einem Halbmesser in zwey Kreisquadranten abgetheilt werden. Jeder Quadrant ist in 90 ganze Grade, und jeder einzelne ganze Grad gewöhnlich wieder in Viertelgrade (§. 25.) abgetheilt.

Die Abzählung der Grade und Theile fängt in der Mitte des Halbkreises an, welcher Punct mit o bezeichnet ist, deßhalb der **Nullpunct** genannt wird, und von welchem Puncte aus nun die einzelnen Grade und Theile in beyden Quadranten von o bis 90 Grad fortgezählt werden. Die Enden dieses halben Ringes sind durch ein breites Band aus ebenfalls geschlagenem dünnen Messingblech, auf welchem wieder ein andres winkelrecht steht, vereinigt.

Aus dem Mittelpunct dieser halben ringförmigen Scheibe oder dieses Gradbogens hängt ein an einem sehr feinen biegsamen Faden oder an einem Menschenhaar angehängtes kleines messingnes und zugespitztes Loth herab, so daß der Faden oder das Haar am Rande des Gradbogens die ganzen Grade und seine Theile angiebt. An den durch die beyden mit 90 bezeichneten Endpuncte des Durchmessers des Gradbogens sind Haken so angebracht, daß mittels selbigen nicht nur das Instrument an einer angespannten Schnur aufgehangen, sondern auch der durch die Puncte 90,90 gehende Durchmesser des Gradbogens mit der Axe der an-

gespannten Schnur genau parallel gestellt werden kann.

Dieses Instruments bedient man sich, um den Neigungswinkel einer flachen Linie (§. 15. c) zu finden.

Anmerkung 1. Da alle zum Markscheiden nöthige Instrumente beym Vortrage vorgezeigt werden, so wird deßhalb eine genauere Beschreibung, Abbildung und Angabe der Prüfung der Markscheider-Instrumente hinsichtlich ihrer Richtigkeit hier übergangen. Wem jedoch an einer genauen Beschreibung, Abbildung und Angabe der Prüfung dieser Instrumente liegt, dem ist zu empfehlen: Beschreibung der verschiedenen Zeichnen- und vorzüglich beym Bergbau nöthigen **Vermessungs-Instrumente**, von Johann Gotthelf Studer. Mit 8 Kupf. 8. Dresden 1811. in Commission der Arnoldischen Buchhandlung ($1\frac{1}{3}$ Thlr.).

Anmerkung 2. In der Folge dieses Vortrages werden stets richtig gearbeitete und justirte Instrumente vorausgesetzt.

§. 34.

Aufgabe. Den Neigungswinkel einer flachen Linie zu finden.

Auflösung. Man spanne längs der Richtung der Linie AB [Fig. 8.] eine Schnur so straff als möglich an, hänge in der Mitte C der angespannten Schnur BA den Gradbogen, bemerke die Anzahl Grade und Theile, welche der mit dem Lothe L beschwerte Faden CL vom Nullpuncte an abschneidet: so misst diese Anzahl Grade und Theile den Winkel DCE, **welcher dem Neigungswinkel ABD gleich ist, den die flache Linie BA mit ihrer Sohle BD macht** (§. 15. c).

Denn da der durch den Nullpunct gehende Halbmesser CD auf der Axe der flachen Schnur

BA und auch auf dem Durchmesser des Gradbogens, so wie die verlängerte Lothlinie CL, d. i. CE, auf der Sohle BD winkelrecht stehen: so ist nach Geom. §. 211. der Winkel ECD = ABD.

Zusatz I. Jede straff angespannte Schnur nennt der Markscheider eine **flache Schnur**, so wie ihre Axe eine **flache Linie**.

Zusatz II. Ist man gehindert, den Gradbogen in der Mitte der flachen Schnur anzuhängen: so hängt man ihn dann an beyden Schnurenden an, und nimmt, im Fall sich ein Unterschied in den beobachteten Neigungswinkeln findet, aus diesen beyden Winkeln das **arithmetische Mittel** (Geom. §. 54. Zus. II.).

Zusatz III. Spielt das Loth des an einer flachen Schnur angehängten Gradbogens in 0 oder 90 ein: so ist im **ersten Falle** der Neigungswinkel der flachen Schnur = 0°, d. i. die flache Linie oder Schnur eine **söhlige**, und umgekehrt; im **zweyten Falle** ist der Neigungswinkel der flachen Schnur = 90°, d. i. die flache Linie oder Schnur eine **seigre**, und umgekehrt.

Zusatz IV. Um den Neigungswinkel einer flachen Linie mit dem Instrumente in der Hand für die Ausübung genau genug zu bestimmen, ohne erst deßhalb eine Schnur anzuspannen: so hält man den durch die Theilpuncte 90,90 gehenden Durchmesser **parallel** mit der flachen Linie und zwar so, daß die Ebene des Gradbogens in der Seigerebene liegt, welche durch die flache Linie man sich gelegt denken muß (was, indem man den Gradbogen auf den beyden Zeigefingern der Hän-

de ruhen läßt, leicht bewerkstelligt werden kann); dann beobachtet man auch die Grade und Theile, welche das Loth am Rande des Gradbogens vom Nullpuncte an abschneidet: und man hat den Neigungswinkel der flachen Linie.

Ist die flache Linie die **Fallungslinie einer Lagerstätte** (§. 12.): so ist der beobachtete Neigungswinkel das **Fallen** oder **Einschießen der Lagerstätte.**

Durch einige Uebung erhält man bald eine Fertigkeit, für vorkommende Fälle diesen Neigungswinkel auf diese Weise sehr genau bestimmen zu können.

Zusatz V. Spielt das Loth des an einer flachen Schnur angehängten Gradbogens zwischen dem Nullpuncte des Gradbogens und dem angenommenen Anfangspuncte oder Endpuncte der flachen Schnur: so saget für den **ersten** Fall „die Schnur **steigt**," und für den **zweyten** Fall „die Schnur **fällt**." Man vergleiche hiermit §. 15. e.

Zusatz VI. Um mittels des Gradbogens eine Sonnenhöhe zu messen (§. 8. Zus. III.), so verfahre man so: Man halte nach Anweisung des vorigen Zusatzes IV. den einen Haken des Gradbogens gegen die Sonne, lasse die Schatten beyder Haken auf eine gegenüber stehende Verticalfläche, Wand, Bret ꝛc. fallen, bewege den auf den Zeigefingern ruhenden Gradbogen so lange, bis die Schatten der Haken sich decken, und lese nun den Winkel ab, welchen der Faden des Lothes angiebt: so hat man die **Sonnenhöhe** zu dieser Zeit.

Da der Markscheider zu seinem Behuf solche Höhenwinkel nur in Graden und den bisher ange-

gebenen Theilen zu wissen braucht, auch selten Höhenwinkel unter 10° abnimmt: so hat man wegen Strahlenbrechung keine Correction vorzunehmen. Denn bey einem Höhenwinkel von 10 Grad sind wegen Strahlenbrechung 5 Minuten, bey 20° nur 2', bey 30 und 40° nur 1', und bey 50° nur 48" abzuziehen.

§. 35.

Erklärung. Wenn im Mittelpunct einer in eine bestimmte Anzahl gleicher Theile eingetheilten und horizontalen Kreisscheibe ein oben spitzer, stählerner und auf der Kreisebene oder Scheibe winkelrecht stehender Stift errichtet, auf die Spitze dieses Stiftes eine leicht bewegliche und gut äquilibrirte Magnetnadel (§. 28.) gesetzt wird: so heißt diese Vorrichtung eine **Boussole** oder ein **Compaß**, und dieses Instrument dient nun dazu, um das Streichen der Linien (§. 15. d) zu bestimmen oder zu finden.

Um die Einwirkung des Windes zu verhindern und die Magnetnadel unbeschädigt zu erhalten: so wird solche in eine messingene Büchse (Boussole), welche oben mit einem Glasdeckel versehen ist, eingeschlossen.

Zusatz I. Beym Bergbau hat man **dreyerley** Arten von Compässen, nämlich:

a) den **Setzcompaß**, welcher der älteste und jetzt außer Gebrauch ist.

b) den **Gruben-** oder **Handcompaß**, welcher der stete Begleiter des praktisch-wissenschaftlichen Bergmanns und des Geognosten ist, und

c) den Hänge- oder Markscheidercompaß, welcher der größeste im Durchmesser ist, und blos beym Markscheiden gebraucht wird. Er ist in einem ringförmigen Gehäuse befindlich, an welchem Haken angebracht sind, um das Instrument an eine flache Schnur aufhängen zu können. Daher der Name **Hängecompaß**.

Eine genaue Beschreibung, Abbildung und Prüfung dieser Compässe findet man in dem §. 33. Anmerk. 1. angeführten Werke.

Zusatz II. In dem Setzcompaß ist die Kreiseintheilung genau so, wie in §. 27. der Horizont eines Ortes vom Bergmann eingetheilt wird. Allein in dem Gruben- und Hängecompaß sind die beyden Weltgegenden **Ost** und **West** verwechselt, und darnach auch die Eintheilung des Kreises in Hinsicht des Abzählens der Stunden eingerichtet, wovon der Grund nachhero angegeben werden soll.

§. 36.

Aufgabe. Das Streichen einer flachen Linie in Hinsicht ihres Anfangspunctes mittels des Hängecompasses zu finden.

Auflösung. Man spanne in der Richtung der flachen Linie eine Schnur, hänge in der Nähe des einen Endpunctes derselben den Hängecompaß so an, daß der auf dem Boden des Compasses angezeichnete Punct N der zwölften Stundenlinie nach dem Endpunct der flachen Linie, deren Streichen man in Hinsicht ihres Anfangspunctes bestimmen will, hingerichtet sey. Nun beobachte man

I. zwischen welchen, auf dem Boden des Compasses angezeichneten, Weltgegenden (§. 5. und §. 35. Zus. II.) die **nördliche Spitze der Magnetnadel** einspiele, und

II. welche Stunde, Achtelstunde und Theile diese nun ruhig gewordne Spitze der Magnetnadel an dem eingetheilten Stundenringe abschneidet: so hat man nun

III. **das Streichen der flachen Linie in Hinsicht ihres Anfangspunctes** (§. 15 d u. §. 28.) **gefunden.**

Der Grund von der Richtigkeit dieses Verfahrens ist folgender. Die durch die Axe der flachen Schnur (§. 34. Zus. I.) gelegte Seigerebene schneidet nach der Einrichtung des Gruben- und Hängecompasses die sich im letztern **von selbst horizontal stellende ebene Oberfläche des Stundenringes,** welche Fläche also auf diese Weise den scheinbaren Horizont des Ortes vorstellt (§. 3.), **in der zwölften Stundenlinie** des getheilten Stundenringes, welche zwölfte Stundenlinie daher die Streichungslinie der Seigerebene und der in derselben liegenden Schnuraxe ist (§. 15. Zus. I.). Der söhlige Winkel, welchen nun die söhlige zwölfte Stundenlinie des Stundenringes oder des Compasses mit der ebenfalls söhligen Axe der ruhig stehenden Magnetnadel macht, ist daher das **Streichen der flachen Linie.**

Daß ferner die im Gruben- und Hängecompaß in den Endpuncten der Quadranten des Stundenringes angezeichneten Buchstaben **N, O, S, W** (§. 35. Zus. II.), zwischen welchen die nördliche Spitze der Magnetnadel spielt, die wahren Welt-

gegenden sind, wohin in Hinsicht ihres Anfangspunctes die streichende Linie sich streckt, und daß die von der nördlichen Spitze der Magnetnadel angezeigte Stunde und Theile das Streichen der Linie hinsichtlich der Weltgegenden wieder ist, davon ist nun der Beweis folgender: Der Mittelpunct des im Compasse eingetheilten Stundenkreises ist stets der **Anfangspunct**, und der Punct N des Stundenhalbmessers 12 als der **Endpunct** der streichenden Linie anzusehen, wohin auch die streichende Linie sich streckt. Steht daher der Punct N des Stundenhalbmessers 12 unter der nördlichen Spitze der Magnetnadel: so zeigt die nördliche Spitze der Magnetnadel an, daß die streichende Linie von ihrem Anfangspuncte aus sich nach **Norden** hin strecke und Stunde 12 streiche, wenn nämlich der Hängecompaß nach obiger Voraussetzung aufgehängt ist. Dreht sich nun der Punct N des Stundenhalbmessers 12 nach dem **wahren Morgen** herum und bis in **Morgen**: so kommen nach und nach die Stunden des Quadranten NO, nämlich die auf dem Compaßringe angezeichneten Stunden 1, 2, 3 ꝛc., und endlich die Stunde 6 und zugleich der Punct O des Stundenhalbmessers 6 unter die nördliche Spitze der Magnetnadel, und die Nadel zeigt also an, daß die streichende Linie sich nach **Nordosten** strecke, Stunde 1, 2, 3 ꝛc. streiche, endlich nach **Osten** und Stunde 6 streiche. Dreht sich der Punct N des Stundenhalbmessers 12 immer weiter nach **Mittag** oder **Süden** fort, und liegt er nun gerade in **Mittag** oder **Süd**: so kommen die im Compaßringe angezeichneten Stunden 7, 8, 9 ꝛc. des Quadranten SO, und endlich

auch der Punct S des Stundenhalbmessers 12 unter die nördliche Spitze der Magnetnadel zu stehen, und die nördliche Spitze der Magnetnadel zeigt also an, daß die Linie nach **Südosten** Stunde 7, 8, 9 ꝛc. und nun nach **Süd** Stunde 12 streiche. Kommt endlich bey fernerer Umdrehung der Punct N des Stundenhalbmessers 12 in **Abend** oder **Westen**, so kommt der Punct W des Stundenhalbmessers 6 unter die nördliche Spitze der Magnetnadel zu stehen, und diese Spitze zeigt an, daß die Linie sich nun nach **Südwesten** strecke, Stunde 1, 2, 3 ꝛc. und endlich in **West** Stunde 6 streiche, u. s. w.

Zusatz I. Das Streichen einer seigern Linie ist = 0.

Oefters tritt aber der Fall ein, daß man das Streichen flacher Linien von und über 80° Neigung zu bestimmen hat, deren Streichwinkel durch die straff angespannten Schnüre, welche diese Linien darstellen, mittels des angehängten Hängecompasses schwer zu bestimmen sind, indem der an diesen Schnüren angehängte Compaß schwer zur Ruhe kommt oder schwer in der Vertical- oder Seigerebene ruhig hängen bleibt, in welcher die beyden Endpuncte dieser flachen Linie liegen. Um nun in diesem Falle das Pendeln des Hängecompasses zu verhüten, so läßt man die angespannte Schnur etwas nach; der nun an der schlaffen Schnur angehängte Compaß kommt nun vermöge seiner Schwere von selbst in die Seigerebene, welche durch die Endpuncte der flachen Schnur geht, der Compaß wird ruhig, und man kann das Streichen der

Schnur oder flachen Linie, welche in dieser Seigerebene liegt, nun mit Sicherheit beobachten und abnehmen (§. 15. Zus. I.).

Zusatz II. Um das Streichen einer Linie mit dem Instrumente in der Hand, aber für die Ausübung doch immer genau genug, zu bestimmen: so hält man entweder die zwölfte Stundenlinie des Compasses **über** diese Linie so, daß die Linie und zwölfte Stundenlinie des Compasses in einerley Seigerebene liegen, oder man hält die zwölfte Stundenlinie des Compasses **parallel** mit der Verticalebene, in welcher diese Linie liegt; hält nun ferner zugleich den Compaß so, daß der Stundenring in einer söhligen Lage sich befindet; und die Stunde und Theile, welche die nördliche Spitze der Magnetnadel anzeigt, sind das **Streichen der Linie.**

Ist die Linie eine **Streichungslinie einer Lagerstätte** (§. 12. §. 13. Zus. II.): so kann man auf diese Weise das **Streichen der Lagerstätten,** und in Verbindung mit §. 34. Zus. IV. die **Lage einer Lagerstätte** (§. 13.) für mehrere Fälle der Ausübung genau genug bestimmen.

Durch Uebung erlangt man eine Fertigkeit, **Streichen und Fallen einer Lagerstätte,** mit den Instrumenten in der Hand, genau zu bestimmen, und welche Fertigkeit jeder Bergmann, Geognost, Markscheider zu erlangen suchen muß, indem auch mit dem Gruben- oder **Handcompaß** (§. 35. Zus. I. b) wie mit dem Hängecompaß manipulirt wird.

§. 37.

Erklärung. Das mittels des Compasses gefundne Streichen einer Linie, Ebene oder Lagerstätte nennt man das **observirte Streichen der Linie, Ebene oder Lagerstätte.**

§. 38.

Erklärung. Eine rechtwinkelige und mehr lange hölzerne oder messingene Platte, auf welche man die Büchse mit der Magnetnadel so stellen kann, daß die zwölfte Stundenlinie des Compasses entweder mit den längern und parallelen Seiten der Platte auch parallel oder mit diesen Seiten unter jedem beliebigen Winkel fest gestellt werden kann, eine solche vorgerichtete Platte heißt das **Zulegeinstrument**, und das Zulegeinstrument nebst dem darauf eingestellten Compaß nennt man den **Zulegecompaß** (§. 33. Anm. 1.).

Das Streichen einer Linie mittels des Zulegecompasses oder sonst auf irgend eine Weise auf das Papier tragen und die Linie auf selbigem anzeichnen, heißt die **Linie zulegen** (§. 1.).

Zusatz. Um das Streichen der Linien zuzulegen, kann man sich auch einer nach den wahren Weltgegenden und in Stunden eingetheilten und auf starkes Papier gezeichneten Kreisscheibe, welche ich eine **Stundenscheibe** nenne, bedienen.

Oder man bedient sich auch zum Zulegen einer Linie der §. 26. Zus. II. angegebnen **Längen- und Breitentafel**, deren Einrichtung jedem, welcher trigonometrische Tafeln kennt, aus dem Bisherigen und aus §. 19. deutlich wird.

§. 39.

Aufgabe. Eine Linie zuzulegen.

Auflösung. Erste Methode. Mittels des Zulegecompasses.

Man bringe die zwölfte Stundenlinie im Compasse in eine parallele Lage mit den langen Seiten des Zulegeinstrumentes, welches geschieht, indem man den auf dem Zulegeinstrument eingestellten Compaß bis an die vom Mechanicus angegebnen Abzeichen herumdreht, und nun den Compaß in der Büchse des Zulegeinstruments mittels der daran angebrachten Vorrichtungen feststellt.

Auf einem zum Zulegen besonders vorgerichteten Tisch, dessen ebene Oberfläche des Tischblattes horizontal gestellt werden kann, befestige man, mittels Wachs oder aufgesetzter Bleywürfel oder kleiner hölzerner Tischlerschrauben, das zum Zulegen bestimmte Papier, drehe den auf dem Papier aufgesetzten und gehörig gestellten Zulegecompaß so lange, bis die nördliche Spitze der freyspielenden Magnetnadel über den Punct N der zwölften Stundenlinie genau Stunde 12 einspielt; ziehe mit Bleystift an einer der langen Seiten der Zulegeplatte auf dem Papier eine Linie, welche angezeichnete Linie die **Magnetlinie des Ortes** ist (§. 27.), und bey welcher man nun den nach Mitternacht gerichteten Endpunct dieser Linie mit dem Buchstaben N oder, was gewöhnlicher ist, mit einer dahin gerichteten Pfeilspitze bezeichnet.

Nun nehme man entweder in dieser angezeichneten **Magnetlinie** oder auf der Papierebene in einer beliebigen oder bestimmten Entfernung von dieser angezeichneten Magnetlinie einen **Punct** an,

drehe um diesen Punct die angelegte lange Seite der Zulegeplatte mit dem festgestellten Compaß so lange, bis die nördliche Spitze der freyspielenden Magnetnadel

I. zwischen den observirten oder gegebenen Weltgegenden einspielt (§. 36. I.), und

II. das observirte Streichen (§. 37.) oder das gegebene Streichen der zuzulegenden Linie angiebt (§. 36. II.). In dieser Sellung lasse man das Zulegeinstrument ruhig stehen, und ziehe nun mit dem zugespitzten Bleystifte

III. von dem angenommenen Puncte an der langen Seite der Platte des Zulegeinstruments nach dem im Compaß mit N bezeichneten Puncte der zwölften Stundenlinie hin eine feine Linie; **so hat man die Linie zugelegt.**

IV. Oefters ist der Fall, daß die Magnetlinie auf dem Papier schon angezeichnet ist. In diesem Falle lege man dann die eine lange Seite des Zulegeinstruments an diese angezeichnete Linie scharf an, drehe das Papier mit dem Zulegecompaß so lange behutsam herum, bis die nördliche Spitze der freyspielenden Magnetnadel über den Punct N und auf Stunde 12 einspielt, und nun erst befestige man in dieser Lage das Papier auf dem söhligen Tischblatte. Man nennt dieß das **Orientiren des Papiers.** Ist das Papier orientirt, so wird eine Linie, wie vorhin gezeigt worden, zugelegt.

Zweyte Methode. **Mittels der Stundenscheibe** (§. 38. Zus.).

Man befestige über der, auf dem zum Zulegen bestimmten Papier gezognen, **Magnet- oder zwölften Stundenlinie** die Stundenscheibe mit Wachs

so, daß der Endpunct N der zwölften Stundenlinie der Scheibe nach dem Pfeil der gezognen Magnetlinie hin gerichtet, und die zwölfte Stundenlinie der Scheibe entweder genau in die gezogne Magnetlinie fällt oder mit ihr parallel ist. Nun nehme man ein richtiges Linial und einen hölzernen rechtwinkeligen Triangel, dessen Katheten ungleich lang, aber von einiger Größe sind, lege diesen Triangel mit der längsten Kathete an den Mittelpunct der Scheibe so an, daß

I. der spitze Winkel an dieser Kathete zwischen den observirten oder gegebenen Weltgegenden liegt, und

II. dieselbe Kathete in diesem und dem entgegengesetzten Quadranten der Stundenscheibe das gegebene Streichen der zuzulegenden Linie abschneidet. In dieser Lage halte man nun

III. den hölzernen Triangel fest, lege an die andere kürzere Kathete das Linial an, schiebe den hölzernen Triangel an der angelegten Seite des Linials auf dem Papier fort bis an einen auf dem Papier beliebig angenommenen oder gegebenen Punct, und ziehe an der erstern langen Kathete des Triangels nun von dem Puncte aus eine Linie nach dem spitzen Winkel an dieser Kathete hin: so hat man die Linie zugelegt (Geom. §. 264. III.).

Dritte Methode. **Mittels der Längen- und Breitentafel** (§. 38 Zus.).

Man ziehe

I. auf dem Papier durch den Punct, welcher der Anfangspunct der zuzulegenden Linie seyn soll, zwey sich rechtwinkelig schneidende Linien, von wel-

chen die **eine** für die zwölfte Stundenlinie, und die **andere** für die sechste Stundenlinie gilt, und welche Linien man an ihren Endpuncten mit den Anfangsbuchstaben der Weltgegenden, nämlich mit N, O, S, W (§. 5.) bezeichnet.

Von einem hundert oder tausendtheiligen Maaßstabe (Geom. §. 269. T. V. F. 86.) nehme man nun

II. so viele Theile ab, als in der Tafel die Rubrik **Länge** für das gegebene Streichen besagt, und trage diese Länge von dem Durchschnittspunct der beyden Normalen entweder nach O (Ost) oder W (West) auf die sechste Stundenlinie auf, je nachdem nach den gegebenen Weltgegenden oder auch nur nach dem gegebenen Streichen (§. 27. Zus. I.) die Länge **östlich** oder **westlich** seyn muß (§. 20.).

Eben so nehme man aus der Tafel die dem gegebenen Streichen zugehörige **Breite**, und trage diese nach demselben Maaßstabe von dem Durchschnittspunct der beyden Normalen nach den Puncten N (Nord) oder S (Süd) auf die zwölfte Stundenlinie auf, je nachdem nach den gegebenen Weltgegenden oder auch nur nach dem gegebenen Streichen die Breite **nördlich** oder **südlich** seyn muß.

Man ergänze nun

III. aus diesen beyden aufgetragenen Linien das Rectangel, ziehe aus dem Durchschnittspunct der beyden Normalen NS und WO nach dem gegenüberstehenden Winkel des eben construirten Rectangels die Diagonale, welche man nöthigenfalls **vor-** und **rückwärts** verlängern kann, wenn blos das

Streichen einer Linie zugelegt werden soll: so ist diese gezogne Diagonale nach §. 19. und dessen Zus. I. die zugelegte **Linie.**

Zusatz I. Man kann in der Längen- und Breitentafel nach Umständen die **erste** Decimalstelle, oder die **beyden ersten** Decimalstellen als **Ganze,** und sodann die **zweyte** oder **dritte** als **Zehndel** ꝛc. annehmen, kann sich sodann des Verfahrens in §. 24. Zus. bedienen, nämlich die Zehndel ꝛc. auf Achtel ꝛc. reduciren; so daß man auch beym Zulegen sich des Achtellachter-Maaßstabes (Geom. §. 269. T. V. F. 87.) bedienen kann.

Zusatz II. Wären auf einer Papierplatte mehrere mit einander verbundne Linien AB, BC, CD [F. 9.] zugelegt, auch die Magnetlinie SN oder die zwölfte Stundenlinie angegeben, und man wollte nun das Streichen zwischen zwey Scheitelpuncten A und D, d. i. das Streichen der Linie EF, und zwar in Hinsicht des Punctes A, wissen: so orientire man mittels des Zulegecompasses diese Papierplatte (§. 39. erste Methode, IV.), lege sodann den Zulegecompaß an die Puncte A und D so an, daß der Punct N der zwölften Stundenlinie des Zulegecompasses nach D hin gerichtet sey (§. 36.): so giebt die nördliche Spitze der ruhig gewordnen Magnetnadel das **Streichen der Linie EF** und die **Weltgegenden** an, wohin die Linie EF in Hinsicht des Punctes A sich streckt.

Oder befestiget man die Stundenscheibe nach der oben angegebenen Weise auf die Papierplatte: so kann man durch Abschieben ebenfalls die Lage der Linie EF erfahren.

Wie man durch Rechnung das Streichen einer Linie angeben kann, wird weiter unten vorkommen.

Anmerkung. In frühern Zeiten hatte man einen **Stunden-Transporteur**, mittels welchem man das Streichen der Linien eben so, wie in der Geometrie das Auftragen der Winkel mit dem **Transporteur** gelehrt wird (Geom. §. 186.), zulegte; welcher Stunden-Transporteur aber außer Gebrauch gekommen, und welchem die **Stundenscheibe** vorzuziehen ist. Ich habe die Stundenscheibe, welche ich in Kupfer stechen, davon mehrere Hundert Exemplare abziehen ließ, und noch eine Anzahl vorräthig habe, bey der **hiesigen academischen Bergschule**, bey welcher ich von Ostern 1812. bis Michaelis 1827. als erster Lehrer angestellt war, seit 1815. zum Zulegen eingeführt, mittels welcher von den Bergschülern **alle Zulagen** von Grubenzügen, Grundstücken, Tagegegenden u. dergl., welche mittels Markscheiderinstrumente oder auch blos mit dem Handcompaß aufgenommen waren, **sehr genau** gefertiget wurden.

Auch kann man sich der Stundenscheibe zur Messung der Winkel, in Stunden und ihren Theilen ausgedrückt, eben so wie des Transporteurs bedienen (Geom. §. 186. Zus.).

§. 40.

Erklärung. Eine messingene Kreisscheibe, welche ganz die Einrichtung und Eintheilung des Gruben- oder Markscheidercompasses hat (§. 35. Zus. I.), und welche sich in einem Ringe, der mit einem Zeiger zum Angeben der Streichwinkel versehen ist, um ihren Mittelpunct drehen lässt, heißt eine **Eisenscheibe** (§. 29.).

Am Mittelpuncte ist diese Scheibe noch mit einer Regel versehen, an deren Ende ein Haken sich befindet, um ein Schnurende einhängen zu können. Man findet dieses Instrument ebenfalls

beschrieben und abgebildet in dem §. 33. Anm. 1. angegebenen Werke.

Zusatz. Die Eisenscheibe vertritt die Stelle des Hängecompasses in solchen Gegenden, wo in der Nähe befindliches Eisen oder Fossilien die gewöhnliche Richtung der Magnetnadel stören; daher auch ihr Namen. In Eisensteingruben ist dieses Instrument **zuweilen** nöthig. In unsern Erzgebirgischen Eisensteingruben bedient man sich jedoch selten der Eisenscheibe, weil daselbst der Eisenstein und überhaupt oxydirtes Eisen eben nicht merklich auf die Magnetnadel wirken. Es ist jedoch dem Markscheider anzurathen, daß er auf Eisensteingruben den Magnetismus der Eisenerze, ehe er auf solchen Gruben einen Zug unternimmt, untersuche. Auch giebt es außer den Eisenerzen bekanntlich noch Gestein und andere Erzarten, welche auf die Magnetnadel einwirken, wie z. B. einige Granite, Porphyre, Grünstein, Serpentin, einige Zinnerze, Kobold- und Nickelerze u. a. m., was jedem wissenschaftlich gebildeten Bergmanne eine bekannte Sache ist.

Wie man mit der Eisenscheibe operirt, wird weiter unten gezeigt werden.

§. 41.

Erklärung. Der **Winkelweiser** (§. 29.) ist ein mit Dioptern versehener hölzerner Stab, welcher mittels eines Charniers mit einem kleinern Stabe wieder so verbunden ist, daß, wenn der kleinere Stab an seinem andern Ende auf dem Kopf eines eingeschlagenen Pfahles oder eines Markscheiderbockes mittels einer Markscheiderschraube angeschraubt ist, der mit den Dioptern verse-

hene längere Stab nicht nur in einer Vertikalebene auf und nieder bewegt, sondern auch horizontal herumgedreht werden kann. An der einen Seite des längern Stabes ist mittels hervorragender Schrauben eine Schnur oder starke Saite straff angezogen, um Gradbogen und Hängecompaß anhängen zu können.

Man bedient sich dieses Instruments beym Abgeben gerader Linien nach einem bestimmten Streichen. Da jedoch bey der Operation mit diesem Instrumente leicht sehr grobe Fehler begangen werden können, welchen man nicht ausweichen kann, zumal wenn die Linien sehr lang sind: so bedient man sich dieses Instruments zum Abgeben gerader Linien gar nicht mehr, sondern hat hierzu eine andere Methode, welche weiter unten angegeben wird.

Anmerkung. Auch dieses Instrument findet man in dem §. 33. Anm. 1. angeführten Werke. Man wird aber auch dort auf seine Unvollkommenheit aufmerksam gemacht; weßhalb ich auch erst den Winkelweiser gar nicht erwähnen wollte.

Zweyter Abschnitt.
Von dem Markscheiden.

§. 42.

Erklärung. Das **Markscheiden** besteht in folgenden Verrichtungen:

I. **Markscheiderzüge vorzunehmen und einzuschreiben;**

II. **gethane Markscheiderzüge zu berechnen,** und

III. **berechnete Markscheiderzüge zuzulegen.**

Erstes Kapitel.
Vom Verrichten und Einschreiben der Markscheiderzüge.

§. 43.

Erklärung. Die Lage mehrerer zusammen hängender und in verschiedenen Seigerebenen liegender flacher Linien mittels Markscheider-Instru-

mente bestimmen, heißt in der Sprache der Markscheider, **diese Linien abziehen** (§. 1.).

Die bey der Aufnahme oder beym **Abziehen** jedesmal erhaltnen **vier** Stücke, nämlich: Größe, Neigung, Weltgegenden und Stunde der flachen Linie (§. 21. Zus. II.), nennt man einen **Markscheiderwinkel**; mehrere solche zusammenhängende oder zusammengehörige Markscheiderwinkel nennt man einen **Markscheiderzug**, und zwar einen **Grubenzug** oder **Tagezug**, je nachdem diese Markscheiderwinkel **unter Tage** (in der Grube) oder **über Tage** abgezogen werden.

Mehrere zusammengehörige Markscheiderwinkel **unter Tage** abziehen, heißt einen **Grubenzug vornehmen, thun** oder **verrichten**, und geschieht dieß **über Tage**, so heißt dieß einen **Tagezug vornehmen** oder **verrichten**.

Die zu einem Markscheiderwinkel durch Messung und Beobachtung gefundenen und zusammengehörigen **vier** Stücke in eine Tabelle, welche das **Winkelbuch** genannt wird, eintragen, heißt: den **Markscheiderwinkel einschreiben**; und gilt dieß von einem ganzen Markscheiderzug, so sagt man: daß man den **gethanen Markscheiderzug einschreibe**.

§. 44.

Aufgabe. Einen Grubenzug zu verrichten und einzuschreiben.

Auflösung. Das Schwierigste bey Verrichtung eines Grubenzuges ist immer die Bestimmung der Streichwinkel. Diese bestimmt man

nun nach Umständen entweder mittels des Hänge-compasses oder mittels der Eisenscheibe.

Erste Methode. Die Verrichtung eines Grubenzuges mittels des Hängecompasses.

In dem Winkelbuche beym Ziehen, (wozu sich ein Schema in der Tafel zur Berechnung der Seigerteifen und Sohlen ꝛc. von D. Fr. Hecht, Freyberg 1814. 8. S. 7., so wie sich auch ein eingeschriebener Zug am Ende dieses Abschnittes befindet,) bemerke man

I. die **Zeit**, zu welcher der Grubenzug verrichtet worden ist, den **Namen** der Grube und den **Zweck** des Zuges.

Nun bestimme man

II. den **Anhaltungspunct** des Zuges und zwar so, daß dieser Punct wieder leicht aufzufinden, aber nicht so leicht zu verrücken oder zu vernichten ist.

Hierauf wähle man

III. **Puncte** in einer solchen Lage und Entfernung vom Anhaltungspuncte und von einander, daß zwischen je zwey auf einander folgenden Puncten gezogne Schnüre, deren Größe **sechs** bis höchstens **acht** Lachter betragen darf (§. 32. Zus. II.), nirgends, als in ihren Endpuncten, **an-** und **aufliegen**, und man ihre Größe, Neigung und Streichen mit den Instrumenten möglichst bequem messen und abnehmen kann.

Dergleichen Puncte nimmt man an der Oberfläche eines Thürstockes, Einstriches, Steges, an einer Kappe oder sonst an einem Stück Grubengezimmer, und, wenn dieß nicht der Fall seyn kann, an besondern im Winkelkreuze des sich fortziehenden Grubenbaues gelegten Hölzern oder sogenannten Spreit-

zen, welche man von Zimmerlingen besonders schlagen lässt.

Hat man nun dergleichen Puncte ausgewählt, so schraubt man

IV. in dem Anhaltungspuncte und in alle übrige gewählte Puncte Markscheiderschrauben so ein, daß das Untere des Griffes der Schraube einen knapen Zoll über der Fläche, worin eingeschraubt worden, vorsteht.

V. In die Schraube beym Anhaltungspuncte hängt man das Oehr der Markscheiderschnur ein (§. 29. Zus.), zieht solche über der folgenden zweyten Schraube straff an, umwickelt und umschlägt sie einigemale um die messingne Schraubenspindel (§. 32. Zus. I.), zieht hierauf die Schnur bis zur dritten Schraube, verfährt da eben so, u. s. f. Auf diese Weise entsteht ein Zusammenhang von mehreren flachen Linien oder flachen Schnüren, welche willkührlich gezogne flache Schnüre man **verlorne Schnüre**, so wie diese Markscheidemethode das **Abziehen mit verlorner Schnur** nennt.

Hat man zwey funfzig Lachter lange Schnüre bey sich: so können auf diese Weise wenigstens sechszehn flache Schnüre auf einmal angespannt oder gezogen werden.

Nachdem nun mehrere flache Schnüre gezogen sind: so misst man

VI. zuerst die **Seigerteife zwischen der Sohle** (Fläche, worauf man steht,) **und dem Anhaltungspuncte des Zuges** mit der Lachterkette, und trägt diese gemessene Seigerlinie ins Winkelbuch in die Rubrik „Größe der flachen Linie" mit der Bemerkung ein: st. 90°, und zur Seite

als Anmerkung: von Sohle bis Schraubenpunct.

Nun bestimmt man

VII. mit der Lachterkette die Größe der ersten flachen Schnur beym Anhaltungspuncte nach §. 32.; ferner

VIII. mit dem Gradbogen den Neigungswinkel der flachen Schnur nach Anweisung §. 34., wobey zugleich bemerkt wird, ob die Schnur steigt (st.) oder fällt (fl.) (§. 34. Zus. V.), und sodann

IX. mit dem Hängecompaß die Weltgegenden, wohin die flache Schnur in Hinsicht des Anhaltungspunctes sich streckt, so wie die Stunde und Theile, in welchen die flache Schnur streicht, nach Anweisung §. 36.

Diese von jeder einzelnen flachen Schnur unter VII. VIII. und IX. gemessenen und beobachteten Dinge trägt man nun

X. in die Rubriken des Winkelbuchs nach der jedesmaligen Messung und Beobachtung sogleich ein.

Bey jeder einzelnen flachen Schnur merkt man

XI. zur Seite im Winkelbuche an, was einem in Bezug auf den Zweck des Zuges anmerkungswerth deucht; ferner bemerkt man Markscheide und Jahresstufen, so wie das Streichen und Fallen übersetzender oder abgehender Gänge, Trümer, Klüfte ꝛc. (§. 36. Zus. II.); dann bemerkt man, in welchem Theile der flachen Schnur, und an welcher Seite derselben erstere Dinge sich befinden, und in welchem Theile der flachen Schnur Gänge und Klüfte übersetzen, Grubenbaue abgehen, in die Höhe oder Teife sich ziehen ꝛc.

Hat man nun so die einzelnen flachen Schnüre der **ersten abgewickelten Rolle abgezogen:** so werden

XII. von einem Gehülfen diese abgezognen flachen Schnüre vom Anhaltungspuncte oder Anfangspuncte an losgemacht, die Schrauben ausgeschraubt, die Schnur auf die eine leere Rolle aufgewickelt, und nach geendigter Aufwickelung von der letzten flachen Schnur der **zweyten abgewickelten Rolle** an, deren einzelne flache Schnüre nun eben **abgezogen** werden, wieder neue flache Schnüre fortgezogen. Und so geht die wechselseitige Ab- und Aufwickelung der Schnüre und das **Ziehen neuer flacher Schnüre** bis zum Ende des ganzen Zuges fort, welche nun vom Markscheider eben so, wie die vorhergehenden, abgezogen und ins Winkelbuch eingetragen werden.

XIII. Alle **fünfzig** Lachter muß, wenn es seyn kann, der Schraubenpunct ein **fester Punct** oder ein **neuer Anhaltungspunct** seyn, von welchem allemal bis Sohle **seiger** gemessen, und diese Seigerteife im Winkelbuch mit der Bemerkung **fl. 90°**, so wie zur Seite mit der Anmerkung „**von Schraubenpunct bis Sohle**" eingetragen wird (VI.); so daß also jede solche Anzahl flacher Schnüre von einem festen Punct bis zum andern als ein **kleiner Markscheiderzug**, an welchem ein nächster oder zweyter sich wieder anbindet, angesehen werden kann.

Endlich wird

XIV. beym **Endpunct** des ganzen **Grubenzuges**, welcher Punct auch nicht so leicht verrückbar seyn darf, vom Schraubenpunct bis Sohle seiger gemessen, diese **Seigerteife ebenfalls mit der Be-**

merkung fl. 90° und zur Seite mit der Anmerkung „vom Schraubenpunct bis Sohle" ins Winkelbuch eingetragen.

Zusatz I. Bey diesem **Abziehen mit verlorner Schnur** hat der Markscheider, wenn die Messung nicht zu langsam fortgehen soll, **einen Kettenzieher**, welchen man vorzugsweise den **Markscheidergehülfen** nennt, und noch **drey Nebengehülfen**, welche man gewöhnlich aus den Grubenzimmerlingen wählt, bey sich.

Der **Markscheidergehülfe**, welchen der Markscheider bey allen seinen Zügen als einen besonders hierzu abgerichteten Gehülfen stets bey sich hat, misst mit einem Nebengehülfen die einzelnen flachen Schnüre, sagt sie dem Markscheider an, und bestimmt sodann den Mittelpunct der gemessenen flachen Schnur (§. 34.); so daß daher der Markscheider nur die Neigung und das Streichen der flachen Schnur **abzunehmen** oder zu beobachten hat. Die übrigen beyden Nebengehülfen besorgen das Fortziehen und Wiederaufwickeln der **abgezognen** flachen Schnüre. Sind die Nebengehülfen gut eingerichtet, und das werden gute und gewandte Zimmerlinge in den ersten Stunden: so geht das Abziehen, wenn nicht außerordentliche Hindernisse eintreten, ruhig und doch schnell fort.

Zusatz II. Die **festen Puncte** zwischen dem Anhaltungspunct und Endpunct des ganzen Zuges dienen nun vorzüglich dazu, um

a) **Sicherungspuncte zu haben**, wenn etwa in irgend einem Theile des Zuges ein Fehler vorgefallen seyn sollte, um dann nicht den ganzen Zug wie-

derholen, sondern nur den unrichtigen Theil des Zuges untersuchen zu dürfen.

Bey wichtigen Grubenzügen wird nämlich allemal der Grubenzug, auch wenn man keine Fehler beym Abziehen gemacht zu haben glaubt, wiederholt, und zwar der ganze Zug **rückwärts wieder verrichtet**, oder, wie man gewöhnlich sagt, **Zug und Gegenzug gethan.** Bey dem Gegenzuge muß aber nicht nur in den Anhaltungspuncten des **ersten Zuges** ebenfalls angehalten, sondern es müssen auch **alle festen Puncte** des ersten Zuges in den Gegenzug wieder mit gebracht werden, um dadurch eben die Richtigkeit beyder Züge prüfen zu können.

Die festen Puncte in einem Grubenzuge dienen aber auch

b) dazu, um einen Nebenzug an den Gruben- oder Hauptzug anbinden zu können.

Die sichersten festen Puncte bleiben immer **Jahresstufen**, indem auf deren Erhaltung die Grubensteiger ohnedieß sehen müssen. Daher man eines solchen festen Punctes halber zuweilen einige Schnüre mehr zieht, als der Zweck des Zuges eigentlich erfordert.

Zusatz III. Die hier gegebenen Regeln über das Abziehen mit dem Hängecompaß gelten, man mag auf Stölln, Strecken, in Schächten, Abbauen und dergl. ziehen.

Zusatz IV. Verrichtet man einen Grubenzug auf einer Lagerstätte, und der Zweck des Zuges ist vorzüglich die richtige Bestimmung der Lage der Lagerstätte (§. 13.): so thut man wohl, die festen Puncte auf **einerley** Saalband der Lagerstätte, oder

doch wenigstens allemal auf einem Saalbande der Lagerstätte, zu nehmen, was auch jedesmal im Winkelbuche besonders bemerkt werden muß. Auch muß, wo möglich, auf Strecken angegeben werden, wie hoch diese Puncte seiger über der Streckensohle liegen.

Zweyte Methode. Die Verrichtung eines Grubenzuges mittels der Eisenscheibe.

Man nehme

I. den **Anhaltungspunct** des Zuges da, wo man **eine** flache Schnur ziehen, und deren Streichen mit dem Hängecompaß mit Sicherheit abnehmen kann (§. 40. Zus.). Nun schlage man

II. in einer schicklichen Entfernung, jedoch nicht über **sechs** Lachter, vom Anhaltungspuncte eine söhlige und breite Spreitze, schraube auf selbiger mittels kleinerer Markscheiderschrauben die **erste** Eisenscheibe fest und zwar so, daß der mit N oder Se bezeichnete Punct der zwölften Stundenlinie der Scheibe nach dem Endpunct des Zuges hin gerichtet sey; spanne ferner zwischen dem Anhaltungspuncte und dem Haken an der Regel der **ersten** Eisenscheibe eine Schnur straff an, deren Größe, Neigung und Streichen man nach voriger **ersten** Methode bestimmt. Nach den mit dem Hängecompaß gefundnen Weltgegenden und Streichen **orientirt** man nun mittels des Zeigers an der Eisenscheibe

III. **diese erste Eisenscheibe** so, daß der Zeiger in dem durch die Beobachtung gefundnen Quadranten die beobachtete Stunde und Theile derselben anzeige; mache die Schnur im Anhaltungspuncte los, und schlage den Haken oder die Regel der Scheibe, nach dem Endpuncte des Zuges hin, über.

IV. In irgend einer schicklichen Entfernung von der Spreitze, auf welcher die **erste Eisenscheibe** noch fest ist und bleibt, schlägt man nun eine zweyte söhlige und breite Spreitze, auf welcher man eine **zweyte Eisenscheibe** ebenfalls fest anschraubt, und nun zwischen beyden Haken an den Regeln der Scheiben eine Schnur straff anzieht, deren Größe und Neigung man auf die schon bekannte Weise bestimmt.

V. Da die **erste Eisenscheibe** nach dem Streichen des Hängecompasses orientirt war: so wird beym Anspannen der zweyten Schnur die innere bewegliche Scheibe der Eisenscheibe gedreht, und der Zeiger der Eisenscheibe giebt nun die **Weltgegend**, wohin die **zweyte flache Schnur** sich streckt, so wie das **Streichen** dieser zweyten Schnur an, wornach nun wieder die **zweyte Eisenscheibe** gestellt wird.

Man macht nun

VI. die Schnur zwischen beyden Haken an den Regeln der Scheiben, so wie die **erste** oder **hintere** Eisenscheibe los, befestiget sie auf eine dritte gelegte söhlige und breite Spreitze, und verfährt nun, wie unter II. III. IV. und V. gelehrt worden.

Zusatz I. Das Winkelbuch behält hier dieselbe Einrichtung, wie bey der ersten Methode, und auch in Hinsicht der zu machenden Anmerkungen beym Zuge bleibt es beym Vorigen.

Zusatz II. Diese zweyte Methode, einen Grubenzug zu verrichten, geht, wie man leicht übersieht, sehr langsam von Statten; und sind die Eisenscheiben nicht gut und richtig gearbeitet, so sind grobe Fehler beym Abziehen unvermeidlich.

Das Abziehen aber mit dem Hängecompaß geht geschwind vor sich, und wenn nicht äußere Ursachen die Magnetnadel von ihrer Richtung ablenken (§. 40. Zus.): so sind begangene grobe Fehler nur der Unschicklichkeit des Markscheiders zuzuschreiben.

§. 45.

Aufgabe. Einen Tagezug zu verrichten.

Auflösung. Wird der Tagezug mit dem Grubenzuge verbunden, was sehr gewöhnlich ist: so nimmt man

A. zum **Anhaltungspuncte** des Tagezuges den Endpunct des Grubenzuges. Oder ist der Zug blos ein Tagezug: so wählt man zum Anhaltungspuncte einen Punct, der ebenfalls nicht so leicht verrückt oder vernichtet werden kann, z. B. einen Lochstein, feste Säule und dergl.

Von dem angenommenen Anhaltungspuncte des Tagezuges zieht nun der Markscheider

B. durch alle Puncte am Tage, welche er in den Tagezug zu bringen hat.

C. Sowohl im Anhaltungspuncte des Tagezuges muß die Seigerteife zwischen Dammerde und Schraubenpunct, so wie im Endpuncte des Zuges die Seigerteife zwischen Schraubenpunct und Dammerde wieder gemessen und im Winkelbuche bemerkt werden.

Würde z. B. ein Tagezug in der Absicht verrichtet, um die Oertung eines Stollns, oder um den Punct anzugeben, wo man sich am Tage mit einem Schachte zu lagern habe, um

mit einem Puncte in der Grube durchschlägig zu werden: so nehme man im ersten Fall den Ortstoß, und im zweyten Falle den Punct in der Grube, mit welchem man am Tage durchschlägig werden will, zum Anhaltungspuncte des Grubenzuges. Von einem dieser Anhaltungspuncte zieht man nun am Tage bis an einen Thürstock am Stollnmundloche, oder bis an die Hängebank eines Tageschachtes. Einer dieser **Tagepuncte** ist nun der **Endpunct** des Grubenzuges, und zugleich der **Anhaltungspunct des Tagezuges**; was im Winkelbuche ebenfalls zu bemerken ist.

Von dem **Tagepuncte** zieht man über Tage bis an den **Punct** hin, den man entweder für den Ortpunct des Stollns, oder für den Lagerungspunct des neuen Tageschachtes hält, indem man aus dem Winkelbuche zum Grubenzuge schon beurtheilen kann, wohin und wie weit man am Tage etwa ziehen muß. Diesen letzten Tagepunct bezeichnet man gewöhnlich durch einen seiger eingeschlagnen Pfahl, welchen Pfahl man den **verlornen Pfahl** oder **Abgebepfahl** nennt, weil von diesem Pfahle aus, im Fall man den wahren Punct durch den Zug nicht getroffen hat, der **richtige Tagepunct** abgegeben wird. Wie dieß geschieht, wird weiter unten vorkommen.

Oder wird ein **Tagezug** in der Absicht verrichtet, um blos das Detail der Tagegegend irgend eines Zweckes halber zu haben: so muß von einem **Haupt-Anhaltungspuncte** aus durch alle Theile der Gegend, so weit man solche wissen will, gezogen und Alles für den Zweck des Tagezuges Anmerkungswerthe im Winkelbuche bemerkt werden.

Zu diesen Theilen der Tagegegend gehören nun vorzüglich alle Arten von Wegen, Häuser, Kauen, Schächte, Bingen und Haldenzüge, Bäche, Wasserleitungen, Teiche, Quelle, Schluchten, Bergkuppen, Bergrücken, Wald, einzelne starke Bäume, Lochsteine, feste Säulen und dergl. Brouillons von Theilen der Tagegegend, als Anmerkungen ins Winkelbuch gezeichnet, sind hier von großem Nutzen, indem sie Beschreibungen unnöthig machen.

Bey Verrichtung des Tagezuges bedient man sich nun stets des Hängecompasses und der Markscheiderböcke (§. 32. Zus. I.), und das Verfahren des Markscheiders nebst seinen vier Gehülfen ist hier dieses:

I. Vom Anhaltungspuncte des Tagezuges zieht man, wenn es seyn kann, zuerst eine Schnur bis an einen in der Nähe liegenden festen Punct, z. B. an einen Baum, Lochstein, Thürstock einer Kauthüre und dergl., wenn der Anhaltungspunct nicht schon ein solcher Punct ist; bestimmt dieser Schnur Größe, Neigung, Weltgegend und Streichen, und trägt solches nebst etwaiger Seitenbemerkung ins Winkelbuch ein.

II. Von den beyden Nebengehülfen, welche beym Grubenzuge das Ziehen der Schnüre besorgten, hängt der **eine**, welcher der **zweyte** heißen mag, die eine Schlinge einer **sechs** bis höchstens **acht Lachter** langen Schnur in die Schraube des **zweyten Anhaltungspunctes** oder **festen Punctes** ein, während der **andere** Nebengehülfe, welcher der **erste** heißen soll, im Kopfe seines Markscheiderbockes eine Schraube einschraubt, und die Schlinge am andern Schnurende in diese

Schraube einhängt. Dieser erste Nebengehülfe geht nun mit seinem Bocke nach der Gegend hin, wohin der Tagezug sich ziehen soll, so weit fort, als die in beyde Schrauben eingehängte Schnur reicht, setzt sich auf seinen mit der Schnur im Winkelkreuz aufgestellten Bock, und spannt die Schnur möglichst straff an, welche nun der **Markscheidergehülfe** mit dem **dritten** Nebengehülfen misst, ihre Größe dem Markscheider ansagt, welcher nun dieselbe nebst der Neigung und dem Streichen der Schnur als zweyten Markscheiderwinkel (§. 43.) des Tagezuges einträgt.

Ist dieser zweyte Markscheiderwinkel des Tagezuges eingetragen: so schraubt nun

III. der **zweyte Nebengehülfe** die Schraube aus dem festen Punct heraus und in den Kopf seines Markscheiderbockes ein, geht mit dem Bock zum **ersten Nebengehülfen,** hängt dessen Schnurschlinge in seine Schraube ein, und geht nun mit seinem Bocke, während der **erste Nebengehülfe** auf seinem Bocke ruhig sitzen bleibt, so weit vorwärts, bis der **erste Nebengehülfe** die Schlinge des vom **zweyten Nebengehülfen** nachzuziehenden Schnurendes ergriffen und diese Schlinge in seine Schraube eingehangen hat. Der **zweyte Nebengehülfe** setzt sich nun auch auf seinen Bock und spannt, wie vorhin in II. der **erste,** die Schnur nach der vom Markscheider gegebenen Richtung an. Die Größe, Neigung und Streichen dieser flachen Schnur wird wie in II. bestimmt, und ins Winkelbuch eingetragen.

Nach erfolgtem Eintragen dieses **dritten** Markscheiderwinkels geht nun

IV. der **erste Nebengehülfe** mit seinem Bock eben so, wie vorhin der **zweyte** fort, während dieser **zweyte** auf seinem Bocke ruhig sitzen bleibt, und das Verfahren ist nun dasselbe wie in III.

V. Bey jeder einzelnen Schnur merkt der Markscheider Alles, was in Bezug auf den Zweck des Tageszuges ihm bemerkenswerth scheint, zur Seite ins Winkelbuch durch kurze Bemerkungen, Brouillons und dergl. an.

VI. Um Nebenzüge an den Haupt=Tagezug anzubinden, oder um vorgefallne Fehler untersuchen zu können, ist es zweckmäßig, alle **funfzig** oder **hundert** Lachter an einem festen Puncte anzuhalten, z. B. an einem Baume, Lochsteine, einer Hausecke ꝛc., wenn es seyn kann. In dergleichen Puncten muß allemal die Seigerteife zwischen Schraubenpunct und Dammerde gemessen und ins Winkelbuch eingetragen werden.

Auch muß man, wenn es seyn kann, zuweilen an schon bestimmte feste Puncte wieder hinan ziehen, um in der Folge den Zug hinsichtlich seiner Richtigkeit prüfen zu können, wenn nicht etwa ein Gegenzug vorgenommen wird.

Zweytes Kapitel.

Von der Berechnung eines Markscheiderzuges.

§. 46.

Erklärung. Aus der gegebenen Größe, **Neigung** und dem **Streichen** einer flachen Schnur ihre **Seigerteife**, **Sohle**, **Länge** und **Breite**

berechnen (§. 28. Zus.), heißt einen Markscheiderwinkel berechnen, und gilt dieß von einem ganzen Zuge, einen Markscheiderzug berechnen (§. 42. II.).

§. 47.

Aufgabe. Aus der gegebenen Größe, dem Neigungs- und Streichwinkel einer flachen Schnur allgemeine Ausdrücke zur Berechnung ihrer Seigerteife, Sohle, Länge und Breite aufzustellen.

Auflösung. Nennt man allgemein die Größe der flachen Schnur . . . = h,
den Neigungswinkel der flachen Schnur, = α,
den Streichungswinkel der flachen Schnur = β,
die Seigerteife der flachen Schnur . = a,
die Sohle der flachen Schnur . = b,
die Länge der flachen Schnur . . = L,
die Breite der flachen Schnur . = B;
so ist nach §. 15. b und §. 19. so wie nach Geom. §. 319. Zus. für $S \cdot T = r = 1$

I. $a = h \cdot \sin\alpha$ . . die Seigerteife .
II. $b = h \cdot \cos\alpha$ . . . die Sohle .
III. $L \begin{cases} = b \cdot \sin\beta \\ = h \cdot \cos\alpha \cdot \sin\beta \end{cases}$ die Länge .
IV. $B \begin{cases} = b \cdot \cos\beta \\ = h \cdot \cos\alpha \cdot \cos\beta \end{cases}$ die Breite .

Anmerkung. Zur Erleichterung dieser Rechnungen dienen

A. für I. und II.

Tafel zur Berechnung der Seigerteife und Sohle für die flache Schnur = 1. Verfasset von D. F. Hecht. Freyberg 1814. bey Craz und Gerlach. 8. (3 gr.)

B. für III. und IV.

Tafel zur Berechnung der Länge und Breite für die Sohle = 1. Verfasset von D. F. Hecht. Freyberg 1819. m. 1 K. ebendaselbst. 8. (4 gr.)

§. 48.

Erfahrung und Erklärung. Die Erfahrung lehrt, daß die Magnetlinie eines Ortes (§. 28.) nicht in die Mittagslinie dieses Ortes (§. 5. und §. 9.) fällt, sondern daß zu Zeiten der **nördliche Theil** einer Magnetnadel mit demselben Theile der Mittagslinie des Ortes einen Winkel macht, welcher längs einer Zeitperiode im östlichen, längs einer andern wieder im westlichen Halbhorizont des Ortes sich befindet. Diesen Winkel nennt man die **Abweichung der Magnetnadel**, und diese Abweichung ist nicht nur für einerley Ort, sondern auch zu verschiedenen Tageszeiten selbst wieder veränderlich. Erstre Abweichung nennt man die **periodische**, letztere die **tägliche Magnetabweichung.**

Zusatz. Um also die **wahren Streichwinkel** (§. 15. d) angeben zu können: so ist es nothwendig, die periodische und tägliche Magnetabweichung zu wissen. Da jedoch die tägliche Magnetabweichung, welche zwar in 24 Stunden zu- und abnimmt, in unserer und anderen Gegenden unbeträchtlich ist: so kommt bey der **Bestimmung der wahren Streichwinkel**, welche Bestimmung man die Reduction der observirten Streichwinkel oder des **observirten Streichens** (§. 37.) nennt, nur die periodische Magnetabweichung in Rechnung. Die Streichwinkel, welche man nach ge-

schehener Reduction erhält, oder die **wahren Streichwinkel**, nennt man die **reducirten Streichwinkel** oder das **reducirte Streichen.**

Anmerkung. Nach des Engländers **Barlow** Versuchen fängt die Magnetnadel täglich mit Sonnenaufgang westlich zu gehen an, erreicht um etwa 1½ Uhr Nachmittags die größte westliche Abweichung, geht dann wieder zurück, und befindet sich bey Sonnenuntergang wieder in ihrer anfänglichen Lage. Man sehe **Gilberts** Annalen der Physik, Jahrgang 1823. St. 1. S. 26. Desgleichen **Poggendorfs** Annalen der Physik und Chemie, Bd. I. St. 3. oder Jahrgang 1824. St. 7. S. 329. Desgl. **Schweiggers** Journal der Chemie und Physik, Bd. 12. Heft 1. vom Jahr 1824.

§. 49.

Erklärung. Befindet sich zu einer Zeit der nördliche Theil der Magnetnadel im **östlichen** oder **westlichen Halbhorizont**, oder an der **östlichen** oder **westlichen Seite der Mittagslinie des Orts**: so heißt im **ersten** Falle der Winkel, den die Axe des nördlichen Theiles der Magnetnadel mit dem nördlichen Theile der Mittagslinie macht, **östliche Magnetabweichung**, und im zweyten Falle **westliche Magnetabweichung.**

Im **ersten** Falle sind demnach nach der Einrichtung des Gruben- und Markscheidercompasses mit verwechselten Weltgegenden Ost und West **alle observirten Streichwinkel zu klein**, und im **zweyten Falle alle observirten Streichwinkel zu groß.**

§. 50.

Aufgabe. **Mittels des Julegecompasses die Magnetabweichung oder das Streichen der Mittagslinie** (§. 28.) **zu finden.**

Auflösung. Erste Methode. Mit Hülfe der Mittagslinie (§. 9.). Man stelle den Compaß im Zulegeinstrumente so, daß die zwölfte Stundenlinie mit den langen Seiten der Zulegeplatte **parallel** geht (§. 39. Erste Methode). Nun lege man eine der langen Seiten der Zulegeplatte an die **gezogne Mittagslinie des Ortes** so an, daß der Punct N der zwölften Stundenlinie des Compasses nach **Nord** oder **Mitternacht** gerichtet sey; und beobachte nun die Stunde und Theile, welche die nördliche Spitze der ruhig gewordenen Magnetnadel anzeigt: so erhält man das **Streichen der Mittagslinie** oder die **Magnetabweichung**, welche **östlich** oder **westlich** ist, je nachdem die nördliche Spitze der Magnetnadel im Quadranten NW oder NO des Stundenringes des Compasses einspielt.

Zweyte Methode. Ohne Hülfe der Mittagslinie. In der Nähe seines Ortes suche man einen Standpunct, von welchem aus man einen freyen Horizont hat, und entweder die nördliche oder südliche scheinbare hohle Halbkugel des Himmels übersehen kann. An diesem Orte stelle man eine Horizontalebene, z. B. ein kleines gewöhnliches Tischchen, auf, und beobachte mit einer Kipperegel oder mit einem dazu vorgerichteten Fernrohre (§. 9. Erste Methode) **zwey correspondirende Höhen** eines größern Fixsterns. Nachdem man die **erste** Höhe observirt hat: so beschwere man behutsam das Fußgestell des Linials mit Bleywürfeln, lege nun eine der langen Seiten der Zulegeplatte mit dem vorhin gehörig eingestellten Compaß an die eine lange Seite des Linials des Fuß-

gestelles an, und beobachte das Streichen dieser Linialseite. Es sey z. B. der Stern am nördlichen Himmel und das beobachtete Streichen NO. $3,3\frac{1}{2}$p.

Eben so verfahre man, nachdem man dieselbe und zweyte Höhe dieses Sterns wieder observirt hat, mit Anlegung des Zulegecompasses an dieselbe Seite des Linials des Fußgestelles, und beobachte das Streichen derselben Linialseite ebenfalls. Es sey z. B. NW. $10,7\frac{1}{2}$p.

Aus diesen beyden beobachteten Streichen bestimme man nach §. 27. Zus. III. 2. den innern Stundenwinkel $= \delta$, welcher hier in diesem Beyspiele $= 12^h - (10,7\frac{1}{2}p - 3,3\frac{1}{2}) = 12 - 7,4 = 4^h,4$ beträgt. Die Hälfte dieses Winkels ist $= 2^h,2$, und weil die Mittagslinie diesen Winkel δ halbirt: so ist daher nach §. 27. Zus. IV. 1. das Streichen der Mittagslinie entweder

$= 3,3\frac{1}{2}p - 2,2 = 1,1\frac{1}{2}p$,

oder nach §. 27. Zus. III. 2 $= (2,2 + 10,7\frac{1}{2}p) - 12$
$= 13,1\frac{1}{2}p - 12 = 1,1\frac{1}{2}p$.

Die Magnetabweichung wäre daher nach §. 26. Zus. II. $= 17°,58',57''$ westlich (§. 49.).

Ist der Stern am südlichen Himmel, so ist das Verfahren dasselbe.

Auch kann man die Kippregel oder das Fernrohr so einrichten lassen, daß man den Hängecompaß an die Regel oder an das Rohr anhängen kann, um das Streichen der Visirlinien zu observiren.

Zusatz I. Diese beyden Methoden geben zugleich ein Verfahren, um Mittagslinien zu transportiren (§. 9. Zus.). Denn will man sich

z. B. auf seinem Arbeitszimmer oder sonst wo eine Mittagslinie ziehen, wo man aber Umstände halber keine der im §. 9. angegebenen Methoden anwenden kann; so lege man nach §. 39. erste Methode das **Streichen der Mittagslinie** auf der ebenen und horizontalen Fläche, worauf man die Mittagslinie haben will, so zu, als man es nach einer der Methoden des §. 50. und zu der Zeit findet, wo man die Mittagslinie transportiren will, und man hat die **Mittagslinie des Ortes** auf der Fläche.

Zusatz II. Man kann auch, wenn man seit einer großen Reihe von Jahren ein declinatorisches Journal hat, die Abweichung der Magnetnadel mittels der bekannten Beobachtungen für jedes Jahr durch Rechnung finden. Man lese hierüber Gilberts Annalen der Physik. Jahrgang 1817. oder Band 57. neue Folge, S. 343.; desgleichen Jahrgang 1819. Stck. 1. und Stck. 8. und Jahrgang 1820. Stck. 7. S. 267.

Diese Methode der Magnetabweichung durch Rechnung zu finden, ist jedoch dem **praktischen Markscheider** und **Geometer** nicht zu empfehlen.

Zusatz III. Dem Markscheider ist anzurathen, daß er **täglich** zu einer gewissen Tageszeit, etwa Nachmittags zwischen 1 u. 2 Uhr, die Magnetabweichung beobachte oder beobachten lasse (§. 48. Anm.), und diese Beobachtungen in ein **declinatorisches** Journal eintrage. Hierzu ist nöthig, daß er irgendwo eine gezogne Mittagslinie hat, an welcher ein Zulegecompaß oder ein **Declinatorium** immerfort anliegen bleibt. Vorzüglich aber muß

die Magnetabweichung an den Tagen, wo Züge vorgenommen werden, beobachtet werden.

Ferner muß der Markscheider stets auf frisch gestrichne und mit magnetischer Kraft gesättigte Magnetnadeln halten, indem nach des Engländers Barlow Beobachtungen faule Magnetnadeln, d. h. solche, welche ihre magnetische Kraft zum Theil verloren haben, von Eisen mehr angezogen werden, als frisch gestrichne und mit Magnetismus gesättigte; ein Umstand, auf welchen ein Markscheider sehr zu sehen hat. Dieser Umstand, daß frisch gestrichne Magnetnadeln von Eisen weniger afficirt werden als faule, ist vorzüglich beym Ziehen auf Eisensteingruben wichtig, wo man also stets mit frischen Nadeln ziehen muß. Man lese hierüber in Schweiggers Journal der Chemie und Physik, Band XII. vom Jahr 1824.

In weitläufigen Bergamts-Revieren, wie z. B. die Freyberger ist, sollte an den beyden Enden und in der Mitte des längsten Meridians, welcher durch die Revier geht, die Magnetabweichung immerfort beobachtet werden. Also z. B. in Sayda oder Frauenstein, Freyberg und Scharfenberg, wenn auch diese Orte gerade nicht unter einerley Meridian liegen.

Zusatz IV. Seit dem Jahre 1800. ist das (mittlere) **Streichen der Mittagslinie in Freyberg** folgendes gewesen: nämlich im Jahre

1800 =	Stunde 1, 1½m	1804 =	Stunde 1, 1½m
1801 =	= 1, 1½m	1805 =	= 1, 1½m
1802 =	= 1, 1½	1806 =	= 1, 1¾
1803 =	= 1, 1½p	1807 =	= 1, 1½m

1808	=	Stunde	1, $1\frac{3}{4}$	1819	=	Stunde	1, $1\frac{1}{4}$
1809	=	=	1, 2	1820	=	=	1, $1\frac{1}{4}$
1810	=	=	1, 2m	1821	=	=	1, $1\frac{1}{4}$p
1811	=	=	1, 2	1822	=	=	1, $1\frac{1}{4}$
1812	=	=	1, 2	1823	=	=	1, $1\frac{1}{2}$m
1813	=	=	1, 2	1824	=	=	1, $1\frac{1}{4}$
1814	=	=	1, $1\frac{3}{4}$	1825	=	=	1, $1\frac{1}{4}$
1815	=	=	1, $1\frac{1}{2}$	1826	=	=	1, $1\frac{1}{4}$p
1816	=	=	1, $1\frac{1}{2}$m	1827	=	=	1, $1\frac{1}{4}$p
1817	=	=	1, $1\frac{1}{4}$m	1828	=	=	1, $1\frac{1}{4}$
1818	=	=	1, $1\frac{1}{4}$				

§. 51.

Aufgabe. Aus der gegebenen Magnetabweichung und dem observirten Streichwinkel den reducirten Streichwinkel zu finden.

Auflösung. Die gegebene Magnetabweichung heiße $= \pm \delta''$, wo das obere Zeichen für östliche, das untere Zeichen für westliche Magnetabweichung gilt. Nennt man nun den observirten Streichwinkel $= \beta'$: so ist allgemein der reducirte Streichwinkel oder das reducirte Streichen

$$\beta = \beta' \pm \delta'',$$

weil bey östlicher Magnetabweichung alle observirte Streichwinkel in Hinsicht auf die Mittagslinie, deren (reducirtes) Streichen Stunde 12 ist (§. 27.), zu klein, und bey westlicher Magnetabweichung zu groß sind (§. 49.).

Anmerkung 1. Da im Winkelbuch zum Zulegen die Magnetabweichung unter den Anmerkungen zuerst bey jedem Zuge allemal angegeben seyn muß: so setze man dort: das Streichen der Mittagslinie ist z. B. 1^h, $1\frac{1}{4}$p oder 10^h, $6\frac{1}{2}$, wor-

aus man sogleich ersieht, daß im ersten Falle die Magnetabweichung um so viel westlich, im zweyten Falle aber $= 12 - 10{,}6\frac{1}{2} = 1{,}1\frac{1}{2}$, und zwar östlich, wäre.

Anmerkung 2. In ganz Europa ist die Magnetabweichung jetzt westlich und scheint abzunehmen; so daß sie also nach einer Reihe von Jahren $= 0$ seyn, und dann östlich werden wird. Die Periode zwischen ihrer größten westlichen und größten östlichen Abweichung scheint nach Beobachtungen 440 Jahr zu dauern. Ueber 25 Grad scheint die Magnetabweichung in Europa nicht zu werden.

§. 52.

Aufgabe. Einen eingeschriebenen Zug zu berechnen und in das Winkelbuch einzutragen.

Auflösung. Man setze in dem Winkelbuch, wenn der Zug nicht nach Länge und Breite zugelegt wird, nach der Rubrik „Größe der flachen Schnur" (m. s. die §. 47. Anm. angeführte Tafel, oder den am Ende dieses Abschnittes berechneten Zug)

I. eine Rubrik für die steigende und fallende Seigerteife, und

II. nach der Rubrik „Streichen" noch eine Rubrik mit der Zuschrift Sohle.

Wird hingegen der Zug nach Länge und Breite berechnet, so kommt

III. zwischen den Rubriken des observirten Streichens oder des Streichens nach dem Compaß und der Rubrik Sohle noch eine für das reducirte Streichen oder für das Streichen nach der wahren Mittagslinie, und nun endlich

IV. nach der Rubrik „Sohle" kommen noch sechs Rubriken für die Längen, Breiten und ihre Summen, wo man in den Summen-Rubriken

die positiven Summen (§. 20.) mit rother Dinte, und die negativen Summen mit schwarzer Dinte einträgt (m. s. den am Ende dieses Abschnittes berechneten Zug, worin freylich die positiven Summen mit +, die negativen Summen mit − bezeichnet sind).

Die einzelnen Seigerteifen, Sohlen, Längen und Breiten berechnet man nach dem §. 47. Anm. angegebenen Tafeln, und trägt diese einzelnen berechneten Linien in die ihnen zugehörigen Rubriken ein.

Linirtes Papier zu Winkelbüchern findet man in der Craz- und Gerlachschen Buchhandlung zu Freyberg in Folio besonders abgedruckt.

Zusatz I. Länge und Breite werden stets nach dem reducirten Streichen berechnet; weßhalb dieses Streichen auch erst ins Winkelbuch eingetragen werden muß.

Auch von dem Streichen der Linien, der Lagerstätten und dergleichen, welche unter die Anmerkungen gesetzt sind, wird, wenn der Zug nach Länge und Breite berechnet wird, das reducirte Streichen dieser Dinge, und zwar mit rother Dinte besonders noch angegeben, und die, dem Streichwinkel zukommende Länge und Breite entweder aus der Tafel beygesetzt, oder, was noch gewöhnlicher ist, die dem reducirten Streichwinkel und einer Sohle von 10 Lachtern = 800 Lachterzollen zukommende Länge und Breite in Lachtern, Achteln und Zollen beygesetzt.

Zusatz II. Die Differenz der steigenden und fallenden Seigerteifen zwischen dem An-

haltungs- und Endpuncte des Zuges, oder zwischen jeden zwey nächsten festen Puncten dieses Zuges, giebt die Seigerteife zwischen diesen Puncten in Hinsicht des Anhaltungspunctes oder Anfangspunctes des Zuges. Ist nämlich die Summe der steigenden Seigerteifen **größer** oder **kleiner** als die Summe der fallenden Seigerteifen, so wird **im ersten Falle** der Endpunct **um so viel höher, im zweyten Falle** aber **um so viel tiefer** in Hinsicht des Anhaltungspunctes oder hintern Punctes liegen, als jene Differenz anzeigt.

Eben so giebt die **algebraische Summe der einzelnen Längen und Breiten** zwischen dem Anhaltungspuncte und Endpuncte, oder sonst zwischen zwey festen Puncten des Zuges, die **ganze Länge** und **ganze Breite** des Zuges oder jener zwey Puncte.

Drittes Kapitel.

Vom Zulegen eines Markscheiderzuges und Fertigung der Grubenrisse.

§. 53.

Erklärung. Denkt man sich durch den Anfangspunct mehrerer zusammenhängenden, in verschiedenen Seigerebenen liegenden flachen Linien **eine söhlige Ebene** gelegt; aus den Scheiteln der Winkel, welchen jede zwey und zwey nächste flache Linien machen, so wie aus dem Endpuncte der letzten flachen Linie, Seigerlinien bis auf jene

söhlige Ebene gezogen, und nun die **Seigerpuncte** dieser Scheitel (§. 15. a) durch gerade Linien verbunden: so nennt man diese gebrochne söhlige Linie die **söhlige Projection** der obigen zusammenhängenden flachen Linien, und die söhlige Ebene, worin diese söhlige Projection liegt, die **söhlige Projectionsebene.**

Denkt man ferner durch die Endpuncte der vorigen söhligen Projection eine **Seigerebene** gelegt, und in irgend einer beliebigen Entfernung eine **zweyte Seigerebene** der erstern parallel, so wie nun aus den End- und Scheitelpuncten der vorigen zusammenhängenden flachen Linien normale oder hier söhlige Linien auf diese zweyte Seigerebene gezogen, und nun die dadurch erhaltenen **Durchschnittspuncte** oder **Sohlpuncte** der vorigen End- und Scheitelpuncte in dieser zweyten Seigerebene durch gerade Linien verbunden: so nennt man die in dieser zweyten Seigerebene liegende gebrochne Linie die **seigre Projection** der obigen zusammenhängenden flachen Linien und die Seigerebene, in welcher diese Projection liegt, die **seigre Projectionsebene.**

Die söhlige Durchschnittslinie, in welcher die beyden Projectionsebenen sich schneiden (Geom. §. 224. Zus. II.), nennt man die **Horizontale oder Sohle der seigern Projection.**

Zieht man aus den **Sohlpuncten** Seigerlinien bis auf die **Horizontale oder Sohle:** so sind die begränzten Seigerlinien die **Seigerteifen** zwischen den Scheitelpuncten der gebrochnen flachen Linie und dem Anfangspuncte derselben, so wie der Unterschied je zweyer auf einander folgender be-

Bayerische Staatsbibliothek München

gränzter Seigerlinien die Seigerteife derjenigen flachen Linie, welche zwischen jenen Seigerlinien liegt.

Eben so ist in der söhligen Projectionsebene die gerade Linie zwischen je zweyen auf einander folgenden Seigerpuncten die **Sohle** derjenigen flachen Linie, welcher diese Seigerpuncte zugehören.

§. 54.

Erklärung. Eine in verjüngtem Maaßstabe entworfene, der söhligen Projection eines Grubenzuges (§. 43.) ähnliche Figur heißt der **Grundriß**, und eine eben so entworfene, der seigern Projection des Grubenzuges ähnliche Figur heißt der **Seigerriß des Grubenzuges**, und betrifft der Grubenzug ein ganzes Grubengebäude, so machen beyde zusammengehörige Risse den **Grubenriß des Grubengebäudes** aus.

Aus einem berechneten Grubenzuge die Sohlen der flachen Schnüre ihrem Streichen nach, so wie die Seigerteifen der flachen Schnüre für die Horizontale (§. 53.), zu Papier bringen, heißt für den **ersten Fall: den Grubenzug zulegen**, und für den **zweyten Fall: den Seigerriß des Grubenzuges anfertigen.** Diese Gerippe nach den Regeln der Gruben-Situationszeichnungslehre (deren Kenntniß hier vorausgesetzt wird) ausfüllen, heißt die **Fertigung des Grund- und Seigerrisses des Grubenzuges oder Grubengebäudes.**

In gleichem Sinne ist der **Grund- und Seigerriß eines Tagezuges** zu verstehen.

§. 55.

Aufgabe. **Einen Zug zuzulegen.**

Auflösung. Erste Methode. **Mittels des Zulegecompasses.**

I. Auf dem Zulegetische (§. 39. Erste Methode) bringe man mittels des gehörig gestellten Zulegecompasses das zum Zulegen bestimmte Papier in eine solche Lage, daß die längste Seite des Papier-Rectangels das Streichen hat, welches der gethane Zug nach seiner **längsten** Erstreckung hin hat, und welches Streichen man für diese Absicht hinreichend genau erhält, wenn man das arithmetische Mittel aus der Summe der einzelnen Streichwinkel, längs dieser Erstreckung hin, nimmt. In dieser Lage befestige man nun mittels Bleywürfel oder kleiner Tischlerschrauben das Papier auf dem Zulegetische.

Man lege nun nach §. 39. erster Methode zuerst

II. das **Streichen der Mittagslinie** zu, so wie solches nach §. 51. Anm. 1. im Winkelbuche angemerkt ist (§. 50. Zus. I.), und bezeichne den **Nordpunct der Mittagslinie** durch einen kleinen Pfeil. Nun wähle man

III. auf dem Papiere einen Punct des Zuges so, wie es die Größe des Zuges nach vorhergehender Beurtheilung aus dem Winkelbuche zulässt.

Aus diesem angenommenen Anfangspuncte lege man

IV. wie im §. 39. erster Methode nach dem Winkelbuche das **observirte Streichen der ersten Sohle** zu, und trage auf selbige

V. vom Anfangspuncte aus vom verjüngten **Lachter-Maaßstabe** (die Anfertigung und der Gebrauch eines solchen Maaßstabes wird aus Geom. §. 269. als bekannt vorausgesetzt) die berechnete Größe dieser **ersten Sohle**: so ist diese

begränzte Linie die söhlige Projection oder Sohle der ersten flachen Schnur (§. 53.).

Da der Endpunct der ersten zugelegten Sohle zugleich der Anfangspunct der folgenden Sohle u. s. f. ist: so verfährt man nun mit der Zulage der folgenden Sohlen eben so, wie unter IV. und V. Und nun so fort, bis man alle Sohlen des Gruben- und zugehörigen Tagezuges zugelegt hat.

VI. Bey jeder zugelegten Sohle muß man sogleich nach dem observirten Streichen das mit zulegen und bemerken, was die Anmerkungen besagen.

VII. Von Zeit zu Zeit lege man den Zulegecompaß an die auf dem Papiere zugelegte oder gezogne Mittagslinie an, um zu sehen, ob eine Verdrehung oder Verrückung des Papiers etwa unbemerkt vor sich gegangen sey.

Zweyte Methode. Mittels der Stundenscheibe.

Man ziehe

I. auf dem Papiere eine Linie für die Mittagslinie so, wie es die Lage des Zuges gestattet, und daß die längste Erstreckung des Zuges mit der langen Seite des Papier-Rectangels parallel sey.

Auf diese gezogne Mittagslinie oder auf einer ihr parallelen Linie befestige man nun

II. mit Wachs die Stundenscheibe so, daß der Stundendurchmesser der Scheibe, welcher mit dem Streichen der Mittagslinie übereinstimmt, genau in der gezogenen Mittagslinie oder in der mit ihr parallelen Linie liegt.

Der Bequemlichkeit im Zulegen halber befestiget man auch an dem diagonalen Ende des Papier-Rectangels noch eine zweyte Stundenschei-

be so, daß die zwölften Stundenlinien dieser beyden Scheiben eine parallele Lage haben. Nun wählt man

III. auf dem Papiere den Anfangspunct des Zuges oder der zu machenden Zulage, und legt von diesem Anfangspuncte aus nach §. 39. zweyter Methode das Streichen der ersten Sohle nebst ihrer Größe (m. s. vorige erste Methode III. IV. und V.).

Eben so verfährt man mit den folgenden Sohlen, und befolgt übrigens ebenfalls alles das, was bey voriger ersten Methode von V. bis VII. gesagt worden.

Dritte Methode. Mittels Länge und Breite.

Man ziehe

I. auf dem zum Zulegen aufgespannten Papiere in der Nähe des oberſten längsten Papierrandes mit selbigem eine parallele Linie, theile dieselbe in Lachterzehner und trage 1, 2 oder 3 Lachterzehner (eine Größe von 10 verjüngten Lachtern) mehr auf, als die Summe der nördlichen und südlichen Breitenzehner des ganzen Zuges, oder die Summe der östlichen und westlichen Längenzehner zusammen beträgt, je nachdem erstere oder letztere Summe größer ist.

An den Endpuncten dieser aufgetragenen und nun begränzten Linie errichte man

II. Normallinien; trage auf selbige auch 1, 2 und 3 Lachterzehner mehr, als die Summe der östlichen und westlichen Längenzehner oder die Summe der nördlichen und südlichen Breitenzehner zusammen beträgt, und verbinde die Endpuncte dieser Normalen durch eine gerade Linie, wodurch ein

großes Rectangel entstehet, auf dessen zweyter längsten Seite man nun auch so viele Lachterzehner aufträgt, als die gegenüberstehende schon enthält.

III. Durch alle zusammengehörige Zehnerpuncte der gegenüberstehenden Seiten des Rectangels ziehe man gerade Linien: so wird dadurch das Rectangel in congruente Quadrate, deren jedes 10 Lachter beträgt, abgetheilt.

IV. Die beyden im Rectangel sich rechtwinkelig schneidenden Linien, welche die nördlichen und südlichen Breiten, so wie die östlichen und westlichen Längen scheiden, sind die **erste sechste Stundenlinie** und die **erste zwölfte Stundenlinie** oder die **erste Mittagslinie** (§. 27.), so wie der Durchschnittspunct dieser beyden Linien der **Anfangspunct der zu machenden Zulage.**

V. Von der **ersten Mittagslinie** oder **ersten zwölften Stundenlinie**, deren beyde Endpuncte am Rande des Rectangels mit o bezeichnet sind, werden zu beyden Seiten derselben an den Rändern des Rectangels und am Ende jeder Quadratseite die Zahlen 10, 20, 30 ꝛc. für die Summen der östlichen und westlichen Längen nach Anweisung §. 52. IV. beygesetzt [s. Tab. XI.]. Und eben so werden von der **ersten sechsten Stundenlinie**, deren Endpuncte auch mit o bezeichnet sind, zu beyden Seiten derselben an den Rändern des Rectangels die Zahlen 10, 20, 30 ꝛc. für die Summen der nördlichen und südlichen Breiten nach der §. 52. IV. angegebenen Bezeichnungsweise auch beygesetzt.

Endlich wird noch das nördliche Ende der ersten Mittagslinie mit einem Pfeile bezeichnet.

Nach dieser Vorbereitung nehme man nun nach dem Winkelbuche

VI. vom verjüngten Lachter-Maaßstabe die **erste Längensumme**, trage sie vom Anfangspuncte der Zulage (IV.) auf die **erste** sechste Stundenlinie an der Ost- oder Westseite der **ersten zwölften Stundenlinie**, und eben so trage man vom Anfangspuncte der Zulage auf die **erste** zwölfte Stundenlinie die **erste Breitensumme** an der Nord- oder Südseite der **ersten sechsten Stundenlinie** auf, je nachdem die Summen-Rubriken besagen. Aus diesen beyden aufgetragnen Linien ergänze man das Rectangel: so ist die aus dem Anfangspuncte der Zulage gezogne Diagonale dieses Rectangels die **söhlige Projection** oder **Sohle** der ersten flachen Schnur (§. 39. dritte Methode), der Anfangspunct der Zulage der Anfangspunct der **ersten Sohle**, so wie der Endpunct **dieser ersten Sohle** zugleich der Anfangspunct **der folgenden zweyten Sohle**. Man trage nun

VII. aus dem Anfangspuncte der Zulage (IV.) die **zweyte Längen- und Breitensumme**, wie vorhin, auf; ergänze wieder das Rectangel und ziehe aus dem **Endpuncte der ersten Sohle**, d. i. aus dem **Anfangspuncte der zweyten Sohle**, in diesem eben construirten Rectangel nach dem, dem Anfangspuncte der Zulage (IV.) gegenüberstehenden, Endpuncte der Diagonale eine gerade Linie: so ist diese Linie die **zweyte Sohle** des Zuges. Und so legt man auf diese Weise die dritte, vierte ꝛc. Sohle zu, und erhält so die Zulage oder das Gerippe des ganzen Zuges.

VIII. Ist das Streichen eines übersetzenden Ganges, abgehender Strecken oder dergl. nach den Anmerkungen mit zuzulegen: so verfährt man hier, wie §. 39. dritte Methode über Zulegen einer Linie gelehrt worden, weßhalb eben im Winkelbuche gewöhnlich für eine Sohle von 10 Lachtern oder 800 Lachterzollen und für das reducirte Streichen der zuzulegenden Linie, oder für die in der Anmerkung angezeichnete Lachterzahl und Theile, die Länge und Breite beygesetzt ist (§. 52. Zus. I.).

Zusatz I. Die am Rande des großen Rectangels an den Endpuncten der Seiten der einzelnen Quadrate beygesetzten Zahlen geben den Vortheil, daß man mit dem Zirkel nicht die ganze Summe der Längen und Breiten vom Maaßstabe abzunehmen braucht, sondern nur die einzelnen Lachter, Achtellachter ꝛc. der Lachterzehner.

Zusatz II. Bey allen Landcharten und auch Situationsrissen ist es Regel, daß man die Weltgegend Nord oder Mitternacht am obersten Rande der Charte oder des Risses vor sich hat. Allein bey Grundrissen über Grubenbaue, so auf plattenförmigen Lagerstätten getrieben werden, kann diese Regel nicht allemal Statt finden, sondern man muß der bequemen Uebersicht halber den Riß so anfertigen, daß man beym Auflegen desselben allemal das Ausgehende | der (Haupt-)Lagerstätte so vor sich hat, als ob man im Hangenden dieser Lagerstätte sich befinde [Tab. XI.].

Bey Tage- oder Situatinsrissen dagegen beobachtet man dieses: Erstreckt sich der Tagezug stehende oder flachegangweise, so nimmt man die

Weltgegend Ost oder Morgen oben; und erstreckt sich der Zug Morgen- oder Spatgangweise, dann nimmt man die Weltgegend Nord oder Mitternacht oben.

Zusatz III. Ist die Zulage eines Zuges nach Länge und Breite sehr groß, welcher Fall bey großen weitläufigen Grubengebäuden und Refiercharten vorkommt: so wird diese Zulage gewöhnlich auf einzelne Platten gefertiget, welche Quadrate sind, und deren Seiten gewöhnlich gegen zwey Fuß Länge haben, so daß für Grubenrisse jede Seite 20 bis 24 Lachterzehner, bey Refiercharten jede Seite eines Quadrats aber so viele Lachterhunderte enthält. Um die Anzahl der einzelnen Platten zur Zulage hier zu finden: so multiplicire man die Summe der nördlichen und südlichen Breiten mit der Summe der östlichen und westlichen Längen (§. 55. dritte Methode I. II.). In dieses Product dividire man mit dem Inhalte einer Platte: so erhält man die Anzahl der nöthigen einzelnen Platten.

In jeder dieser quadratförmigen Platten werden durch die zusammengehörigen Zehnerpuncte oder Hunderterpuncte gerade Linien gezogen, und dadurch jede Platte wie §. 55. dritte Methode III. in lauter kleine Quadrate abgetheilt, deren jede Seite also 10 oder 100 verjüngte Lachter lang ist. Sind die einzelnen Platten so vorgerichtet, so legt man selbige in gehöriger Ordnung an einander, schreibt an den Seiten der einzelnen Platten, wie in schon angeführter dritten Methode IV. und V. die Zahlen für die Lachterzehner oder Lachterhunderter der Längen und Breiten, welche jeder einzel-

nen Platte zukommen, und versieht jede einzelne Platte mit einer Nummer I, II ꝛc., um sie stets nach der Ordnung geschwind an einander legen zu können. Das Zulegen geschieht übrigens wie §. 55. dritte Methode lehrt.

Um nun die ganze große Zulage auf den einzelnen Platten übersehen zu können: so theilt man eine einzelne Platte, welche man die **Ueberlegsplatte** nennt, **in so viele kleine Quadrate** ab, als man Platten für den Grundriß hat (man theilt die Ueberlegsplatte aber gewöhnlich in einige Quadrate mehr ab). Jedes solches kleines Quadrat theilt man eben so wieder in so viele noch kleinere Quadrate ein, als auf jeder einzelnen großen Platte der Zulage Quadrate enthalten sind, und setzt nun **auf dieser so eingetheilten Ueberlegsplatte** am Rande derselben auch die Zahlen für die Längen und Breiten mit rother und schwarzer Dinte bey. Die Linien, welche in der Ueberlegsplatte die einzelnen nummerirten großen Platten der Zulage abgrenzen, zeichnet man etwas stärker als die übrigen, und setzt in jedes solches kleine Quadrat der Ueberlegsplatte die Nummer jeder einzelnen großen Platte der Zulage. Auf dieser Ueberlegsplatte wird nun die Zulage vom ganzen Zuge, freylich in einem viel kleinern Maaßstabe, nach der letzten oder dritten Zulegungsmethode ebenfalls gemacht, und man thut bey großen Zulagen wohl, wenn man auf der Ueberlegsplatte die Zulage in dem kleinern Maaßstabe erst angefertiget, indem man dann das Ganze beym Zulegen und Ausarbeiten des Hauptrisses immer vor Augen hat, auch immer übersieht, welcher Theil des Zuges in jede große nummerirte Hauptplatte einzutragen ist.

Zusatz IV. Ist die Zulage zum Grundrisse eines Gruben- und Tagezuges gemacht: so wird nun selbige nach den Lehren der Gruben- und Situations-Zeichnungsmethoden ausgefüllt und ausgearbeitet, und die zur Erklärung und Erläuterung dienenden Bemerkungen einstweilen mit Bleystift nur beygeschrieben.

§. 56.

Aufgabe. Den Seigerriß (§. 54.) zu dem Grundrisse eines Zuges zu fertigen.

Auflösung. Da nach vorhergehender Aufgabe im §. 55. jeder zugelegte Zug in ein Rectangel auf dem Papiere eingeschlossen wird, dessen längste Seite mit dem Streichen des Zuges längs seiner größten Erstreckung, so viel wie möglich, parallel geht: so ziehe man

I. nach Berücksichtigung dessen, was §. 55. Zus. II. gesagt worden, innerhalb und in der Nähe der untern Seite des gezeichneten Rectangels eine **parallele Linie** längs dieser untern Seite hin, und aus allen Hauptpuncten des Grundrisses **Normalen** auf vorige gezogne **Parallele.** Diese Parallele, auf welche die Normallinien aus den Hauptpuncten gezogen worden sind, ist die **Horizontale** oder **Sohle der seigern Projection** (§. 53.).

II. Aus den Durchschnittspuncten der gezognen Normalen mit der **Horizontale** oder **Sohle** trägt man nun die einzelnen Seigerteifen der Hauptpuncte, welche Teifen auf irgend einen tiefen Punct bezogen sind, auf den gehörigen Normalen auf: so erhält man die den Hauptpuncten zugehörigen Sohl-

puncte (§. 53.). Verbindet man diese Sohlpuncte nach Umständen durch gerade Linien: so erhält man das Gerippe des Seigerrisses des Zuges, welches nach den Regeln der Gruben-Situations-Zeichnungslehre ebenfalls ausgefüllt wird (§. 55. Zus. IV.).

Zusatz I. Zuweilen werden zwey einander rechtwinkelig schneidende Seigerrisse erfordert, welches vorzüglich beym Lager-, Flötz- und Stockwerksbaue der Fall ist, aber auch beym Gangbergbaue dann vorkommt, wenn man auf zweyen Gängen baut, welche einander ziemlich das Winkelkreuz geben. In diesen Fällen sind nun die Regeln zu Fertigung der Seigerrisse dieselben, welche im vorhergehenden §. gegeben wurden.

Zusatz II. Zur leichtern Verfertigung des Seigerrisses schließt man im Winkelbuche die Seigerteifen von Hauptpuncte zu Hauptpunct ab, stellt am Ende des Winkelbuches eine Wiederholung dieser einzelnen Seigerteifen so zusammen, wie der Seigerriß für eine angenommene Sohle der seigern Projection (§. 53.) gefertiget werden soll (m. s. den am Ende dieses Abschnittes angehängten berechneten Zug).

Da bey sehr tiefen Gruben die Seigerrisse, wenn sie nach demselben verjüngten Maaßstabe gefertiget würden, nach welchem der Grundriß zugelegt worden, öfters zu viel Raum auf dem Papiere wegnehmen würden: so trägt man in solchen Fällen dann die Seigerteifen nur zur Hälfte, Viertel ꝛc. des verjüngten Maaßstabes auf, welches entweder auf dem Risse unter den Anmerkungen bemerkt wird,

oder weil zum Grundrisse jedesmal der verjüngte Maaßstab beygezeichnet wird, auch der Maaßstab dann mit aufgetragen wird, wornach der Seigerriß gefertiget worden. Bey jedem dieser Maaßstäbe wird dann beygesetzt: **Maaßstab zum Grundrisse; Maaßstab zum Seigerrisse.**

Die Seigerrisse zu Refiercharten werden dagegen nach einem **größern** Maaßstabe gefertiget als der ist, welcher bey Zulage zum Grundrisse gebraucht worden ist.

Zusatz III. Sind Grund- und Seigerriß eines gethanen Zuges zugelegt, völlig ausgezogen und ausgezeichnet: so werden nun im Grund- und Seigerrisse

1) alle Strecken nebst den Gängen, worauf sie getrieben sind, überschrieben. Z. B. Stolln- oder erste Gezeugstreckensohle ꝛc. auf dem N. N. Gange;

2) an den Schächten ihre Namen beygesetzt, so wie im Seigerrisse zugleich an dem einen kurzen Schachtstoße die Seigerteife in Lachtern, Achteln ꝛc., an dem andern Stoße die flache Teife in Fahrten, à 12 Ellen, hinzu geschrieben.

3) im Seigerrisse wird zu Ende jeder Strecke angegeben, wieviel die Strecke von dem Hauptschachte oder sonst von einem Hauptpuncte aus ansteigt.

4) Bey Gängen wird die Gegend, wohin der Gang fällt, durch einen dahin zeigenden kleinen Pfeil, welcher normal auf der Streichlinie des Ganges steht, angezeigt und an diese Normale die Gradzahl des Fallwinkels des Ganges oder dergl. beygesetzt. Gewöhnlich schreibt man auch das observirte Streichen des Ganges hinzu. Allein, da

dieses veränderlich ist: so ist es rathsamer, diese Stundenzahlen ꝛc. wegzulassen, indem man ja aus einem reichhaltigen Grundrisse bald ersehen kann, zu welcher Classe von Gängen der Gang oder dergleichen in Hinsicht seines Streichens gehört, oder dieß durchs Orientiren des Grundrisses bald erfahren kann. Aber dieß thue man, daß man die **Streich- und Falllinie** eines Ganges, Trums, einer Kluft und dergleichen, welche auf einer Strecke an- oder überfahren worden, mit eben der bunten Tuschfarbe ausziehe, welche die Strecke erhält oder erhalten hat.

5) Die verjüngten Lachtermaaßstäbe zeichne man dahin, wo sie leicht aufzufinden und zu gebrauchen sind.

6) Auf dem Grundrisse muß, wie es sonst auf alten Markscheiderrissen der Fall war, **nicht die veränderliche Magnetlinie des Ortes, sondern die wahre Mittagslinie des Ortes** durch eine lange, gerade und etwas starke Linie angegeben werden. Der Mitternachtpunct derselben wird durch einen Pfeil bezeichnet.

7) Endlich erhält der Grubenriß eine Aufschrift, welche

a) den Namen der Grube und Bergamtsrefier, in welcher sie liegt, enthält,
b) den Zweck des Risses,
c) erläuternde kurze Anmerkungen,
d) die Zeit, zu welcher der Riß gefertigt worden,
e) den Namen des Markscheiders,
f) das **Streichen der Mittagslinie**, wie es zu der Zeit war, zu welcher der Grubenzug verrichtet worden.

Wird der Riß irgendwo orientirt: so muß dieß nach dem auf selbigem angegebenen Streichen der Mittagslinie geschehen.

Zusatz IV. In Hinsicht der verjüngten Lachtermaaßstäbe ist zu bemerken, daß

1) bey Fertigung der gewöhnlichen Grubenrisse auf einen Leipziger Zoll zehen verjüngte Lachter, und bey Rissen, wo das Detail im Kleinsten angegeben seyn muß, fünf verjüngte Lachter gerechnet werden; welches Letztere jedoch selten vorkommt.

2) Bey Fertigung von Refierrissen oder Refiercharten rechnet man auf einen Leipziger Zoll funfzig bis hundert verjüngte Lachter. Das Letztere ist der gewöhnlichste Fall.

Zusatz V. Sind in der Zeitfolge Erlängungen von Grubenbauen oder Theile der Tagegegend und dergl. auf einem schon längst gefertigten Gruben- oder Grundrisse nachzutragen, was man überhaupt das Nachbringen nennt: so ist bey diesem Nachbringen das Verfahren beym Ziehen und Berechnen dasselbe, welches oben angegeben worden. Nur in Hinsicht des Zulegens nach der ersten und zweyten Methode des §. 55. ist zu bemerken, daß man den Riß, ehe man das neue Nachzubringende zulegt, nach dem Streichen der Mittagslinie orientirt, wie es zu der Zeit beobachtet worden, zu welcher nachgebracht wurde, wenn die neue Zulage mit der alten Zulage in der Natur übereinstimmen soll.

Dieß ist auch dann der Fall, wenn ein Zug zu verschiedenen Zeiten theilweise gethan worden, und dieser theilweise gethane oder verrichtete Zug nun später erst zugelegt wird. Hier wird das ältere Stück des gethanen und berechneten Zuges natürlicherweise zuerst zugelegt, und zwar so, daß man die auf dem Papiere gezogne Mittagslinie so orientirt, oder auf dem Papiere die Mittagslinie nach dem Streichen zulegt und zieht, wie ihr Streichen zu der Zeit war, wo der ältere und erste Theil des Zuges unternommen worden. Kommt man nun zum zweyten Theile des zu einer andern Zeit gethanen und berechneten Zuges: so wird die Zulage des ersten Theiles des Zuges nun nach dem Streichen der Mittagslinie wieder erst orientirt, als es zu der Zeit war, wo der zweyte Theil des Zuges unternommen worden. Und so ist es der Fall bey der Zulage des dritten Theils des Zuges und jedes folgenden Theils.

§. 57.

Erklärung. Eine Projection oder Zeichnung von den Grubenbauen auf einer plattenförmigen Lagerstätte so verfertiget, daß man auf dieser Zeichnung die wahren Entfernungen und flachen Teifen der Grubenbaue von einander abmessen kann, heißt **ein flacher Riß der Grubenbaue auf der Lagerstätte, oder auch ein flacher Riß der Lagerstätte selbst.**

Zusatz I. Wegen der vielen mannichfaltigen Wendungen und Krümmungen der plattenförmigen Lagerstätten, so wie ihrer Saalbänder, kön-

nen flache Risse das nicht seyn, was die vorige Erklärung sagt und verlangt. Daher sind auch alle flache Risse für markscheiderische Bestimmungen ganz untauglich; sie sind daher dem Naturgegenstand nur **ähnelnde** Bilder, welche blos für Beschreibungen von Lagerstätten und den darauf vorkommenden Grubenbauen erläuternd sind.

Bey seiger fallenden Gängen ist der Seigerriß zugleich der flache Riß der Gänge und der Grubenbaue auf selbigen.

Zusatz II. Vor der Fertigung eines flachen Risses hat man etwa Folgendes zu berechnen. Nennt man nämlich **die söhlige Entfernung zweyer auf der Ebene einer Lagerstätte liegenden Puncte** = b, **ihre seigre Entfernung** = a, welche Größen man aus dem Grund- und Seigerriß, worin sich jene Puncte befinden, abnehmen kann: so ist nach Geom. §. 161. Zus. I. **die flache Entfernung** oder **die flache Teife zwischen jenen beyden Puncten**, d. i.

1) $h = \sqrt{(a^2+b^2)}$.

Oder bedeuten a und b **die seigre** und **söhlige Entfernung zweyer Puncte in der Fallungslinie einer Lagerstätte**, oder **die Seigerteife und Sohle eines Schachtes**: so ist nach Geom. §. 319. Zus. 6. für $S \cdot T = r = 1$ **das Fallen der Lagerstätte** oder **die Tonnlage des Schachtes**, d. i.

2) $\text{tang}\,\alpha = \frac{a}{b}$,

und daher auch nach Geom. §. 319. Zus. 3.

3) $h = \frac{a}{\sin\alpha} = \frac{b}{\cos\alpha}$.

Auch lassen sich zur Fertigung flacher Risse die Größen h und ∝ aus den Größen a und b genau genug durch Construction nach Geom. §. 271. Zus. II. finden.

§. 58.

Aufgabe. Einen flachen Riß von den Grubenbauen, die auf einer plattenförmigen Lagerstätte getrieben sind, zu fertigen.

Auflösung. Man verfahre ganz nach Anweisung des §. 56., nur daß man auf die dort gezognen Normalen, welche aus den Hauptpuncten **auf die Horizontale** ebenfalls gezogen werden, nicht die Seigerteifen, sondern **die flachen Teifen** der zugehörigen Puncte und Linien aufträgt (§. 57. Zus. II.), und nun das Gerippe nach den Lehren der Gruben-Situations-Zeichnungslehre ausfüllt.

§. 59.

Erklärung. Verzeichnungen von söhligen und seigern Projectionen des körperlichen Raumes eines Grubenbaues heißen, in Verbindung zusammen, **ein körperlicher Riß des Grubenbaues.**

Zusatz. Die Fertigung körperlicher Risse wird nothwendig, wenn in vorhandenen Schächten Treibewerke, Wasserhebungsmaschinen, oder auf Strecken Förderleitungen, Streckengestänge ꝛc. eingebaut oder angelegt werden sollen, um dann aus solchen Rissen zu ersehen, ob und in wie fern sich der schon ausgehauene Raum des Grubenbaues zu dergleichen Einbauen und Anlagen eignet.

§. 60.

Aufgabe. Einen Zug zu verrichten, um den körperlichen Raum eines Grubenbaues, z. B. den eines Schachtes, in Riß zu bringen.

Auflösung. Ehe der Markscheider den Zug unternimmt oder verrichtet, müssen

I. vom Tage herein, oder sonst da, wo der Zug anfangen soll, von dem Werkmeister, oder von Gezeugarbeitern oder Zimmerlingen, starke söhlige Spreizen oder sogenannte Lehreinstriche unter einander an solchen Puncten geschlagen oder gelegt werden, wo der Schacht in seinen Dimensionen, in seiner Tonnlage u. s. w. vorzüglich sich ändert, oder wo Streckensohlen sich befinden.

Sind diese Spreizen von der höchsten bis zur tiefsten Schachtsohle gelegt: so verrichtet nun

II. der Markscheider von der ersten bis zur letzten Spreize einen Zug, wobey er die einzelnen Schraubenpuncte in den gelegten Lehreinstrichen mit römischen Ziffern I. II. III. ꝛc. bezeichnet, und welche so bezeichneten Puncte Hauptpuncte genannt werden.

III. In jedem einzelnen Hauptpunct muß der Markscheider den söhligen Durchschnitt des Schachtes nach seinem Streichen und Dimensionen genau bestimmen, und diese Bestimmungen im Winkelbuch genau anmerken.

Zusatz I. Aus dem berechneten Zuge, dessen Berechnung, wie §. 52. angegeben, geschieht, wird zuerst der Grundriß nach §. 55. gefertiget, und in selbigem werden vorzüglich die Hauptpuncte mit

ihrer Nummer, so wie der söhlige Durchschnitt des Schachtes, bey jedem einzelnen Hauptpunct angegeben. Die Endpuncte des Hangenden und Liegenden der einzelnen söhligen Schachtdurchschnitte verbindet man durch gerade Linien, um im Grundrisse des Schachtes vorzüglich zu ersehen, welche Lage das Hangende und Liegende des Schachtes gegen einander haben. Um daher das Hangende und Liegende des Schachtes im Grundriß genau kenntlich zu machen, zeigt man immer die Gränzlinien des Hangenden mit etwas starken zinnoberrothen Linien, und die des Liegenden mit starken dunkelblauen Linien, so wie die innern Flächen des Hangenden und Liegenden mit dergleichen blassen Tuschen an, wie solches Tab. II. hinlänglich erläutern wird.

Zusatz II. Die Regeln, welche zur körperlichen Aufnahme eines Schachtes gegeben werden, finden auch bey der körperlichen Aufnahme einer Strecke Statt, wo man nun vorzüglich seigre **Durchschnitte der Strecken** in den Hauptpuncten zu bestimmen suchen muß.

Auch hier müssen, ehe der Zug unternommen wird, **Lehrstempel** oder **Lehrspreizen** gesetzt oder gelegt werden.

§. 61.

Aufgabe. **Aus dem zur körperlichen Aufnahme eines Schachtes gegebenen Grundrisse desselben die nöthigen Durchschnittsrisse oder den körperlichen Riß des Schachtes zu fertigen.**

Auflösung. Der körperliche Riß eines Schachtes sollte eigentlich aus **vier seigern Projectionszeichnungen** bestehen, nämlich von den beyden kurzen Schachtstößen, von dem Hangenden und von dem Liegenden des Schachtes. Es sind jedoch drey seigre Projectionszeichnungen oder drey seigre Durchschnitte hinlänglich, nämlich

a) ein mittlerer seigrer Durchschnitt zwischen den beyden kurzen Stößen des Schachtes,

b) ein seigrer Durchschnitt vom Liegenden des Schachtes, und

c) ein seigrer Durchschnitt vom Hangenden des Schachtes, in welche Durchschnittsrisse dann

d) die zur Anlage des neuen Schachtes nöthigen Durchschnitte mit hineingezeichnet werden.

Um den mittlern seigern Durchschnitt zwischen den kurzen Stößen des Schachtes zu zeichnen, muß von dem Maschinenmeister die nöthige **Länge** und **Weite des neuen Schachtes** angegeben seyn.

Man zieht nun

A) in dem Grundrisse des Schachtes [Tab. II.] zwey, um die neue Schachtlänge von einander entfernte, Parallellinien CD und EF so, daß der grösstmöglichste ausgehauene Raum des alten Schachtes in die zwey durch jene Parallelen CD, EF gelegte Seigerebenen hineinfällt.

B) in der halben Entfernung zwischen diesen Parallelen zieht man mit selbigen **eine dritte Parallele** AB; so ist eine durch diese dritte Parallele gelegte Seigerebene, welche von den Durchschnittslinien des Hangenden und Liegenden des alten Schachtes begränzt wird, **der mittlere seigere Durchschnitt** zwischen den beyden kurzen Schachtstößen (a) oder

der erste Durchschnittsriß nach der Linie AB, welcher zuerst angefertiget werden muß, indem die übrigen beyden Durchschnitte sich nun erst aus diesem ersten Durchschnittsriß und aus dem Grundriß ergeben.

I. Fertigung des ersten Durchschnittsrisses.

Man ziehe

a) in einer beliebigen Entfernung mit der Linie AB des Grundrisses eine Parallele GQ; fälle aus den Hauptpuncten und andern festen Puncten I, II, III ꝛc. des Grundrisses auf die Parallele GQ die Normalen I, I; II, II; III, III, ꝛc.; wo man diese Normalen, außer der ersten, unbestimmt über GQ hinaus verlängert.

b) Der Punct I, in welchem die erste Normale I, I die Parallele GQ schneidet, ist in dem ersten Durchschnittsriß der oberste und erste feste Durchschnittspunct No. I.

Man trage nun

c) die Seigerteife zwischen den Hauptpuncten No. I. und No. II. vom Durchschnittspunct M aus auf die zweyte Normallinie II, II, aus M in II, und ziehe durch II mit der GQ die Parallele II, R, welche die dritte Normale III, III in L schneidet, und auf diese Weise KL = M, II wird.

Auf diese dritte Normale trage man nun aus vorigem Durchschnittspunct L die Seigerteife zwischen den Hauptpuncten No. II. und No. III. aus L in III, und ziehe durch III mit der GQ die Parallele III, S; und eben so verfahre man, wenn noch mehrere Hauptpuncte wären: so bestimmen

sich hierdurch in dem erstern seigern Durchschnittsriß die Sohlen und seigern Projectionen (§. 53.) der Hauptpuncte I, II, III u. s. w.

Aus den Durchschnittspuncten der AB mit den langen Schachtstößen der im Grundrisse angegebenen alten söhligen Schachtgeviere jedes Hauptpunctes ziehe man

d) Normalen bis auf die zugehörigen Sohlen des ersten Durchschnittes, hier also vom söhligen Schachtdurchschnitt bey No. I. bis auf die erste oder oberste Sohle GQ; vom söhligen Schachtdurchschnitt bey No. II. bis auf die zweyte Sohle II, R, u. s. f., so bestimmen die Durchschnittspuncte dieser Normalen in jeder der Sohlen GQ; II, R, ꝛc.; die Puncte des Hangenden und Liegenden des alten Schachtes nach dem Durchschnitte durch die Linie AB. Verbindet man die Durchschnittspuncte im Hangenden durch gerade Linien, und eben so die Durchschnittspuncte im Liegenden wieder: so ergiebt sich der mittlere oder erste Durchschnitt des alten Schachtes nach der Linie AB (B).

II. Fertigung der seigern Durchschnitte vom Liegenden und Hangenden.

a) Zwischen den vorigen beyden äußersten Parallelen GQ und III, S ziehe man die Normalen A' B' und A" B", welche Linien die Durchschnittslinien zwischen der durch die AB gelegten Seigerebene und dem Liegenden und Hangenden des alten Schachtes seyn sollen (B). Man nehme nun

b) aus dem Grundriß die normalen Entfernungen, sowohl der Hauptpuncte I, II, ꝛc. als der Endpuncte der langen Schachtstöße des Liegenden und Hangenden, von der Linie AB, und trage diese Entfernungen aus den Durchschnittspuncten der Linien A'B' und A"B" mit den Parallelen GQ, LR ꝛc. gehörig auf; verbinde die auf jeder Seite der A'B' und A"B" aufgetragnen Puncte der langen Schachtstöße durch gerade Linien: so ergeben sich die seigern Durchschnitte von dem Liegenden und Hangenden des alten Schachtes.

III. Fertigung der Durchschnitte für den neuen Schachtraum [Tab. III.].

a) Im ersten Durchschnittsriß giebt man zuerst die **Tonnlage und den neuen ersten mittlern Durchschnitt** zum neuen Schachtraum nach seiner gegebenen **Weite** durch zwey gezogne Parallelen so an, daß der neue Schacht nicht nur einerley Tonnlage hat, sondern auch der größtmögliche alte Schachtraum in den neuen Schachtraum gebracht wird, und bestimmt nun darnach **im Mittel der Weite des neuen Schachtes** oder **im ersten Durchschnitte des neuen Schachtes die mittlere Tonnlagslinie GH des neuen Schachtes.**

b) Aus den Durchschnittspuncten G, N, H ꝛc. der Tonnlagslinie GH mit den Parallelen GQ, NR, HS ꝛc. ziehe man auf die AB im Grundrisse Normalen: so erhält man die Durchschnittspuncte G', N', H' ꝛc., nämlich **die diagonalischen Mittelpuncte der neuen Schachtgeviere**, deren Weite man in den Puncten G, N, H ꝛc. des ersten

Durchschnittes abnimmt, in den Puncten G', N', H' ꝛc. zu beyden Seiten auf die Linie AB aufträgt, und nun nach den Regeln der Geometrie die Rectangel der Schachtgeviere im Grundrisse ergänzt.

c) In den übrigen beyden Durchschnittsrissen trägt man zu beyden Seiten der Linien A'B' und A"B" aus ihren beyden äußersten Durchschnittspuncten mit den beyden äußersten Parallelen GQ und HS die Hälfte der neuen Schachtlänge auf, ergänzt ebenfalls nun die Rectangel: so ergeben sich die Durchschnittsrisse des neuen Liegenden und neuen Hangenden zum neuen Schachtraume.

d) Der in allen Durchschnitten hinzukommende neue begränzte Raum zeigt an, was zum neuen Schacht noch auszuhauen oder zuzuführen ist, welches in den neuen Durchschnittsrissen durch carminrothe Linien und dergleichen blasse Tusche angedeutet wird.

Zusatz I. Man fertiget auch statt der seigern Durchschnittsrisse vom Liegenden und Hangenden flache Risse (§. 57. 58.) von diesen Schachtseiten. Allein, da man aus den Durchschnittsrissen vom Liegenden und Hangenden nur ersehen will, wie weit man beym Zuführen zum neuen Schachtstoßen, von den Hauptpuncten nach dem Streichen der Schachtlänge hin gemessen, noch hinauszubrechen habe, und sich dieß aus den seigern Durchschnittsrissen vom Liegenden und Hangenden auch ersehen läßt, auch diese seigern Durchschnittsrisse nach der angegebenen Methode sich geschwind und leicht anfertigen lassen, und so das Ganze übersichtlich zusammengestellt werden kann, wie Tab. III.

großes Rectangel entstehet, auf dessen zweyter längsten Seite man nun auch so viele Lachterzehner aufträgt, als die gegenüberstehende schon enthält.

III. Durch alle zusammengehörige Zehnerpuncte der gegenüberstehenden Seiten des Rectangels ziehe man gerade Linien: so wird dadurch das Rectangel in congruente Quadrate, deren jedes 10 Lachter beträgt, abgetheilt.

IV. Die beyden im Rectangel sich rechtwinkelig schneidenden Linien, welche die nördlichen und südlichen Breiten, so wie die östlichen und westlichen Längen scheiden, sind die **erste sechste Stundenlinie** und die **erste zwölfte Stundenlinie** oder die **erste Mittagslinie** (§. 27.), so wie der Durchschnittspunct dieser beyden Linien der **Anfangspunct der zu machenden Zulage.**

V. Von der **ersten Mittagslinie** oder **ersten zwölften Stundenlinie**, deren beyde Endpuncte am Rande des Rectangels mit o bezeichnet sind, werden zu beyden Seiten derselben an den Rändern des Rectangels und am Ende jeder Quadratseite die Zahlen 10, 20, 30 ꝛc. für die Summen der östlichen und westlichen Längen nach Anweisung §. 52. IV. beygesetzt [s. Tab. XI.]. Und eben so werden von der **ersten sechsten Stundenlinie**, deren Endpuncte auch mit o bezeichnet sind, zu beyden Seiten derselben an den Rändern des Rectangels die Zahlen 10, 20, 30 ꝛc. für die Summen der nördlichen und südlichen Breiten nach der §. 52. IV. angegebenen Bezeichnungsweise auch beygesetzt.

Endlich wird noch das nördliche Ende der ersten Mittagslinie mit einem Pfeile bezeichnet.

Nach dieser Vorbereitung nehme man nun nach dem Winkelbuche

VI. vom verjüngten Lachter-Maaßstabe die **erste Längensumme**, trage sie vom Anfangspuncte der Zulage (IV.) auf die **erste** sechste Stundenlinie an der Ost- oder Westseite der **ersten zwölften Stundenlinie**, und eben so trage man vom Anfangspuncte der Zulage auf die **erste** zwölfte Stundenlinie die **erste Breitensumme** an der Nord- oder Südseite der **ersten sechsten Stundenlinie** auf, je nachdem die Summen-Rubriken besagen. Aus diesen beyden aufgetragnen Linien ergänze man das Rectangel: so ist die aus dem Anfangspuncte der Zulage gezogne Diagonale dieses Rectangels die **söhlige Projection** oder **Sohle** der ersten flachen Schnur (§. 39. dritte Methode), der Anfangspunct der Zulage der Anfangspunct der **ersten Sohle**, so wie der Endpunct **dieser ersten Sohle** zugleich der Anfangspunct **der folgenden zweyten Sohle**. Man trage nun

VII. aus dem Anfangspuncte der Zulage (IV.) die **zweyte Längen- und Breitensumme**, wie vorhin, auf; ergänze wieder das Rectangel und ziehe aus dem **Endpuncte der ersten Sohle**, d. i. aus dem **Anfangspuncte der zweyten Sohle**, in diesem eben construirten Rectangel nach dem, dem Anfangspuncte der Zulage (IV.) gegenüberstehenden, Endpuncte der Diagonale eine gerade Linie: so ist diese Linie die **zweyte Sohle** des Zuges. Und so legt man auf diese Weise die dritte, vierte ꝛc. Sohle zu, und erhält so die Zulage oder das Gerippe des ganzen Zuges.

VIII. Ist das Streichen eines übersetzenden Ganges, abgehender Strecken oder dergl. nach den Anmerkungen mit zuzulegen: so verfährt man hier, wie §. 39. dritte Methode über Zulegen einer Linie gelehrt worden, weßhalb eben im Winkelbuche gewöhnlich für eine Sohle von 10 Lachtern oder 800 Lachterzollen und für das reducirte Streichen der zuzulegenden Linie, oder für die in der Anmerkung angezeichnete Lachterzahl und Theile, die Länge und Breite beygesetzt ist (§. 52. Zus. I.).

Zusatz I. Die am Rande des großen Rectangels an den Endpuncten der Seiten der einzelnen Quadrate beygesetzten Zahlen geben den Vortheil, daß man mit dem Zirkel nicht die ganze Summe der Längen und Breiten vom Maaßstabe abzunehmen braucht, sondern nur die einzelnen Lachter, Achtellachter ꝛc. der Lachterzehner.

Zusatz II. Bey allen Landcharten und auch Situationsrissen ist es Regel, daß man die Weltgegend Nord oder Mitternacht am obersten Rande der Charte oder des Risses vor sich hat. Allein bey Grundrissen über Grubenbaue, so auf plattenförmigen Lagerstätten getrieben werden, kann diese Regel nicht allemal Statt finden, sondern man muß der bequemen Uebersicht halber den Riß so anfertigen, daß man beym Auflegen desselben allemal das Ausgehende | der (Haupt-)Lagerstätte so vor sich hat, als ob man im Hangenden dieser Lagerstätte sich befinde [Tab. XI.].

Bey Tage- oder Situatinsrissen dagegen beobachtet man dieses: Erstreckt sich der Tagezug stehende oder flachegangweise, so nimmt man die

Weltgegend Ost oder Morgen oben; und erstreckt sich der Zug Morgen- oder Spatgangweise, dann nimmt man die Weltgegend Nord oder Mitternacht oben.

Zusatz III. Ist die Zulage eines Zuges nach Länge und Breite sehr groß, welcher Fall bey großen weitläufigen Grubengebäuden und Refiercharten vorkommt: so wird diese Zulage gewöhnlich auf einzelne Platten gefertiget, welche Quadrate sind, und deren Seiten gewöhnlich gegen zwey Fuß Länge haben, so daß für Grubenrisse jede Seite 20 bis 24 Lachterzehner, bey Refiercharten jede Seite eines Quadrats aber so viele Lachterhunderte enthält. Um die Anzahl der einzelnen Platten zur Zulage hier zu finden: so multiplicire man die Summe der nördlichen und südlichen Breiten mit der Summe der östlichen und westlichen Längen (§. 55. dritte Methode I. II.). In dieses Product dividire man mit dem Inhalte einer Platte: so erhält man die Anzahl der nöthigen einzelnen Platten.

In jeder dieser quadratförmigen Platten werden durch die zusammengehörigen Zehnerpuncte oder Hunderterpuncte gerade Linien gezogen, und dadurch jede Platte wie §. 55. dritte Methode III. in lauter kleine Quadrate abgetheilt, deren jede Seite also 10 oder 100 verjüngte Lachter lang ist. Sind die einzelnen Platten so vorgerichtet, so legt man selbige in gehöriger Ordnung an einander, schreibt an den Seiten der einzelnen Platten, wie in schon angeführter dritten Methode IV. und V. die Zahlen für die Lachterzehner oder Lachterhunderter der Längen und Breiten, welche jeder einzel-

nen Platte zukommen, und versieht jede einzelne Platte mit einer Nummer I, II ꝛc., um sie stets nach der Ordnung geschwind an einander legen zu können. Das Zulegen geschieht übrigens wie §. 55. dritte Methode lehrt.

Um nun die ganze große Zulage auf den einzelnen Platten übersehen zu können: so theilt man eine einzelne Platte, welche man die **Ueberlegsplatte** nennt, **in so viele kleine Quadrate** ab, als man Platten für den Grundriß hat (man theilt die Ueberlegsplatte aber gewöhnlich in einige Quadrate mehr ab). Jedes solches kleines Quadrat theilt man eben so wieder in so viele noch kleinere Quadrate ein, als auf jeder einzelnen großen Platte der Zulage Quadrate enthalten sind, und setzt nun **auf dieser so eingetheilten Ueberlegsplatte** am Rande derselben auch die Zahlen für die Längen und Breiten mit rother und schwarzer Dinte bey. Die Linien, welche in der Ueberlegsplatte die einzelnen nummerirten großen Platten der Zulage abgrenzen, zeichnet man etwas stärker als die übrigen, und setzt in jedes solches kleine Quadrat der Ueberlegsplatte die Nummer jeder einzelnen großen Platte der Zulage. Auf dieser Ueberlegsplatte wird nun die Zulage vom ganzen Zuge, freylich in einem viel kleinern Maaßstabe, nach der letzten oder dritten Zulegungsmethode ebenfalls gemacht, und man thut bey großen Zulagen wohl, wenn man auf der Ueberlegsplatte die Zulage in dem kleinern Maaßstabe erst angefertiget, indem man dann das Ganze beym Zulegen und Ausarbeiten des Hauptrisses immer vor Augen hat, auch immer übersieht, welcher Theil des Zuges in jede große nummerirte Hauptplatte einzutragen ist.

Zusatz IV. Ist die Zulage zum Grundrisse eines Gruben- und Tagezuges gemacht: so wird nun selbige nach den Lehren der Gruben- und Situations-Zeichnungsmethoden ausgefüllt und ausgearbeitet, und die zur Erklärung und Erläuterung dienenden Bemerkungen einstweilen mit Bleystift nur beygeschrieben.

§. 56.

Aufgabe. Den Seigerriß (§. 54.) zu dem Grundrisse eines Zuges zu fertigen.

Auflösung. Da nach vorhergehender Aufgabe im §. 55. jeder zugelegte Zug in ein Rectangel auf dem Papiere eingeschlossen wird, dessen längste Seite mit dem Streichen des Zuges längs seiner größten Erstreckung, so viel wie möglich, parallel geht: so ziehe man

I. nach Berücksichtigung dessen, was §. 55. Zus. II. gesagt worden, innerhalb und in der Nähe der untern Seite des gezeichneten Rectangels eine **parallele Linie** längs dieser untern Seite hin, und aus allen Hauptpuncten des Grundrisses **Normalen** auf vorige gezogne **Parallele.** Diese Parallele, auf welche die Normallinien aus den Hauptpuncten gezogen worden sind, ist die **Horizontale** oder **Sohle der seigern Projection** (§. 53.).

II. Aus den Durchschnittspuncten der gezognen Normalen mit der **Horizontale** oder **Sohle** trägt man nun die einzelnen Seigerteifen der Hauptpuncte, welche Teifen auf irgend einen tiefen Punct bezogen sind, auf den gehörigen Normalen auf: so erhält man die den Hauptpuncten zugehörigen Sohl-

puncte (§. 53.). Verbindet man diese Sohlpuncte nach Umständen durch gerade Linien: so erhält man das Gerippe des Seigerrisses des Zuges, welches nach den Regeln der Gruben-Situations-Zeichnungslehre ebenfalls ausgefüllt wird (§. 55. Zus. IV.).

Zusatz I. Zuweilen werden zwey einander rechtwinkelig schneidende Seigerrisse erfordert, welches vorzüglich beym Lager-, Flötz- und Stockwerksbaue der Fall ist, aber auch beym Gangbergbaue dann vorkommt, wenn man auf zweyen Gängen baut, welche einander ziemlich das Winkelkreuz geben. In diesen Fällen sind nun die Regeln zu Fertigung der Seigerrisse dieselben, welche im vorhergehenden §. gegeben wurden.

Zusatz II. Zur leichtern Verfertigung des Seigerrisses schließt man im Winkelbuche die Seigerteifen von Hauptpuncte zu Hauptpunct ab, stellt am Ende des Winkelbuches eine Wiederholung dieser einzelnen Seigerteifen so zusammen, wie der Seigerriß für eine angenommene Sohle der seigern Projection (§. 53.) gefertiget werden soll (m. s. den am Ende dieses Abschnittes angehängten berechneten Zug).

Da bey sehr tiefen Gruben die Seigerrisse, wenn sie nach demselben verjüngten Maaßstabe gefertiget würden, nach welchem der Grundriß zugelegt worden, öfters zu viel Raum auf dem Papiere wegnehmen würden: so trägt man in solchen Fällen dann die Seigerteifen nur zur Hälfte, Viertel ꝛc. des verjüngten Maaßstabes auf, welches entweder auf dem Risse unter den Anmerkungen bemerkt wird,

oder weil zum Grundrisse jedesmal der verjüngte Maaßstab beygezeichnet wird, auch der Maaßstab dann mit aufgetragen wird, wornach der Seigerriß gefertiget worden. Bey jedem dieser Maaßstäbe wird dann beygesetzt: **Maaßstab zum Grundrisse; Maaßstab zum Seigerrisse.**

Die Seigerrisse zu Refiercharten werden dagegen nach einem **größern** Maaßstabe gefertiget als der ist, welcher bey Zulage zum Grundrisse gebraucht worden ist.

Zusatz III. Sind Grund- und Seigerriß eines gethanen Zuges zugelegt, völlig ausgezogen und ausgezeichnet: so werden nun im Grund- und Seigerrisse

1) alle Strecken nebst den Gängen, worauf sie getrieben sind, überschrieben. Z. B. Stolln- oder erste Gezeugstreckensohle ꝛc. auf dem N. N. Gange;

2) an den Schächten ihre Namen beygesetzt, so wie im Seigerrisse zugleich an dem einen kurzen Schachtstoße die Seigerteife in Lachtern, Achteln ꝛc., an dem andern Stoße die flache Teife in Fahrten, à 12 Ellen, hinzu geschrieben.

3) im Seigerrisse wird zu Ende jeder Strecke angegeben, wieviel die Strecke von dem Hauptschachte oder sonst von einem Hauptpuncte aus ansteigt.

4) Bey Gängen wird die Gegend, wohin der Gang fällt, durch einen dahin zeigenden kleinen Pfeil, welcher normal auf der Streichlinie des Ganges steht, angezeigt und an diese Normale die Gradzahl des Fallwinkels des Ganges oder dergl. beygesetzt. Gewöhnlich schreibt man auch das observirte Streichen des Ganges hinzu. Allein, da

dieses veränderlich ist: so ist es rathsamer, diese Stundenzahlen ꝛc. wegzulassen, indem man ja aus einem reichhaltigen Grundrisse bald ersehen kann, zu welcher Classe von Gängen der Gang oder dergleichen in Hinsicht seines Streichens gehört, oder dieß durchs Orientiren des Grundrisses bald erfahren kann. Aber dieß thue man, daß man die **Streich- und Falllinie** eines Ganges, Trums, einer Kluft und dergleichen, welche auf einer Strecke an- oder überfahren worden, mit eben der bunten Tuschfarbe ausziehe, welche die Strecke erhält oder erhalten hat.

5) Die verjüngten Lachtermaaßstäbe zeichne man dahin, wo sie leicht aufzufinden und zu gebrauchen sind.

6) Auf dem Grundrisse muß, wie es sonst auf alten Markscheiderrissen der Fall war, **nicht die veränderliche Magnetlinie des Ortes, sondern die wahre Mittagslinie des Ortes** durch eine lange, gerade und etwas starke Linie angegeben werden. Der Mitternachtpunct derselben wird durch einen Pfeil bezeichnet.

7) Endlich erhält der Grubenriß eine Aufschrift, welche

a) den Namen der Grube und Bergamtsrefier, in welcher sie liegt, enthält,
b) den Zweck des Risses,
c) erläuternde kurze Anmerkungen,
d) die Zeit, zu welcher der Riß gefertigt worden,
e) den Namen des Markscheiders,
f) das **Streichen der Mittagslinie**, wie es zu der Zeit war, zu welcher der Grubenzug verrichtet worden.

Wird der Riß irgendwo orientirt: so muß dieß nach dem auf selbigem angegebenen Streichen der Mittagslinie geschehen.

Zusatz IV. In Hinsicht der verjüngten Lachtermaaßstäbe ist zu bemerken, daß

1) bey Fertigung der gewöhnlichen Grubenrisse auf **einen Leipziger Zoll zehen verjüngte Lachter**, und bey Rissen, wo das Detail im Kleinsten angegeben seyn muß, **fünf verjüngte Lachter** gerechnet werden; welches letztere jedoch selten vorkommt.

2) Bey Fertigung von Reservissen oder Reservecharten rechnet man auf **einen Leipziger Zoll funfzig bis hundert verjüngte Lachter.** Das letztere ist der gewöhnlichste Fall.

Zusatz V. Sind in der Zeitfolge Erlängungen von Grubenbauen oder Theile der Tagegegend und dergl. auf einem schon längst gefertigten Gruben- oder Grundrisse nachzutragen, was man überhaupt das **Nachbringen** nennt: so ist bey diesem Nachbringen das Verfahren beym Ziehen und Berechnen dasselbe, welches oben angegeben worden. Nur in Hinsicht des Zulegens **nach der ersten und zweyten Methode** des §. 55. ist zu bemerken, **daß man den Riß, ehe man das neue Nachzubringende zulegt, nach dem Streichen der Mittagslinie orientirt, wie es zu der Zeit beobachtet worden, zu welcher nachgebracht wurde, wenn die neue Zulage mit der alten Zulage in der Natur übereinstimmen soll.**

Dieß ist auch dann der Fall, wenn ein Zug zu verschiedenen Zeiten theilweise gethan worden, und dieser theilweise gethane oder verrichtete Zug nun später erst zugelegt wird. Hier wird das ältere Stück des gethanen und berechneten Zuges natürlicherweise zuerst zugelegt, und zwar so, daß man die auf dem Papiere gezogne Mittagslinie so orientirt, oder auf dem Papiere die Mittagslinie nach dem Streichen zulegt und zieht, wie ihr Streichen zu der Zeit war, wo der ältere und erste Theil des Zuges unternommen worden. Kommt man nun zum zweyten Theile des zu einer andern Zeit gethanen und berechneten Zuges: so wird die Zulage des ersten Theiles des Zuges nun nach dem Streichen der Mittagslinie wieder erst orientirt, als es zu der Zeit war, wo der zweyte Theil des Zuges unternommen worden. Und so ist es der Fall bey der Zulage des dritten Theils des Zuges und jedes folgenden Theils.

§. 57.

Erklärung. Eine Projection oder Zeichnung von den Grubenbauen auf einer plattenförmigen Lagerstätte so verfertiget, daß man auf dieser Zeichnung die wahren Entfernungen und flachen Teifen der Grubenbaue von einander abmessen kann, heißt **ein flacher Riß der Grubenbaue auf der Lagerstätte, oder auch ein flacher Riß der Lagerstätte selbst.**

Zusatz I. Wegen der vielen mannichfaltigen Wendungen und Krümmungen der plattenförmigen Lagerstätten, so wie ihrer Saalbänder, kön-

nen flache Risse das nicht seyn, was die vorige Erklärung sagt und verlangt. Daher sind auch alle flache Risse für markscheiderische Bestimmungen ganz untauglich; sie sind daher dem Naturgegenstand nur ähnelnde Bilder, welche blos für Beschreibungen von Lagerstätten und den darauf vorkommenden Grubenbauen erläuternd sind.

Bey seiger fallenden Gängen ist der Seigerriß zugleich der flache Riß der Gänge und der Grubenbaue auf selbigen.

Zusatz II. Vor der Fertigung eines flachen Risses hat man etwa Folgendes zu berechnen. Nennt man nämlich die söhlige Entfernung zweyer auf der Ebene einer Lagerstätte liegenden Puncte = b, ihre seigre Entfernung = a, welche Größen man aus dem Grund- und Seigerriß, worin sich jene Puncte befinden, abnehmen kann: so ist nach Geom. §. 161. Zus. I. die flache Entfernung oder die flache Teife zwischen jenen beyden Puncten, d. i.

1) $h = \sqrt{(a^2+b^2)}$.

Oder bedeuten a und b die seigre und söhlige Entfernung zweyer Puncte in der Fallungslinie einer Lagerstätte, oder die Seigerteife und Sohle eines Schachtes: so ist nach Geom. §. 319. Zus. 6. für $S \cdot T = r = 1$ das Fallen der Lagerstätte oder die Tonnlage des Schachtes, d. i.

2) $\text{tang}\,\alpha = \frac{a}{b}$,

und daher auch nach Geom. §. 319. Zus. 3.

3) $h = \frac{a}{\sin\alpha} = \frac{b}{\cos\alpha}$.

Auch lassen sich zur Fertigung flacher Risse die Größen h und α aus den Größen a und b genau genug durch Construction nach Geom. §. 271. Zus. II. finden.

§. 58.

Aufgabe. Einen flachen Riß von den Grubenbauen, die auf einer plattenförmigen Lagerstätte getrieben sind, zu fertigen.

Auflösung. Man verfahre ganz nach Anweisung des §. 56., nur daß man auf die dort gezognen Normalen, welche aus den Hauptpuncten **auf die Horizontale** ebenfalls gezogen werden, nicht die Seigerteifen, sondern **die flachen Teifen** der zugehörigen Puncte und Linien aufträgt (§. 57. Zus. II.), und nun das Gerippe nach den Lehren der Gruben-Situations-Zeichnungslehre ausfüllt.

§. 59.

Erklärung. Verzeichnungen von söhligen und seigern Projectionen des körperlichen Raumes eines Grubenbaues heißen, in Verbindung zusammen, **ein körperlicher Riß des Grubenbaues.**

Zusatz. Die Fertigung körperlicher Risse wird nothwendig, wenn in vorhandenen Schächten Treibewerke, Wasserhebungsmaschinen, oder auf Strecken Förderleitungen, Streckengestänge ꝛc. eingebaut oder angelegt werden sollen, um dann aus solchen Rissen zu ersehen, ob und in wie fern sich der schon ausgehauene Raum des Grubenbaues zu dergleichen Einbauen und Anlagen eignet.

§. 60.

Aufgabe. Einen Zug zu verrichten, um den körperlichen Raum eines Grubenbaues, z. B. den eines Schachtes, in Riß zu bringen.

Auflösung. Ehe der Markscheider den Zug unternimmt oder verrichtet, müssen

I. vom Tage herein, oder sonst da, wo der Zug anfangen soll, von dem Werkmeister, oder von Gezeugarbeitern oder Zimmerlingen, **starke söhlige Spreizen** oder sogenannte **Lehreinstriche** unter einander an solchen Puncten geschlagen oder gelegt werden, wo der Schacht in seinen Dimensionen, in seiner Tonnlage u. s. w. vorzüglich sich ändert, oder wo Streckensohlen sich befinden.

Sind diese Spreizen von der höchsten bis zur tiefsten Schachtsohle gelegt: so verrichtet nun

II. der Markscheider von der ersten bis zur letzten Spreize einen Zug, wobey er **die einzelnen Schraubenpuncte in den gelegten Lehreinstrichen** mit römischen Ziffern I. II. III. &c. bezeichnet, und welche so bezeichneten Puncte **Hauptpuncte** genannt werden.

III. In jedem einzelnen Hauptpunct muß der Markscheider **den söhligen Durchschnitt des Schachtes** nach seinem Streichen und Dimensionen genau bestimmen, und diese Bestimmungen im Winkelbuch genau anmerken.

Zusatz I. Aus dem berechneten Zuge, dessen Berechnung, wie §. 52. angegeben, geschieht, wird zuerst der Grundriß nach §. 55. gefertiget, und in selbigem werden vorzüglich die Hauptpuncte mit

ihrer Nummer, so wie der söhlige Durchschnitt des Schachtes, bey jedem einzelnen Hauptpunct angegeben. Die Endpuncte des Hangenden und Liegenden der einzelnen söhligen Schachtdurchschnitte verbindet man durch gerade Linien, um im Grundrisse des Schachtes vorzüglich zu ersehen, welche Lage das Hangende und Liegende des Schachtes gegen einander haben. Um daher das Hangende und Liegende des Schachtes im Grundriß genau kenntlich zu machen, zeigt man immer die Gränzlinien des Hangenden mit etwas starken zinnoberrothen Linien, und die des Liegenden mit starken dunkelblauen Linien, so wie die innern Flächen des Hangenden und Liegenden mit dergleichen blassen Tuschen an, wie solches Tab. II. hinlänglich erläutern wird.

Zusatz II. Die Regeln, welche zur körperlichen Aufnahme eines Schachtes gegeben werden, finden auch bey der körperlichen Aufnahme einer Strecke Statt, wo man nun vorzüglich **seigre Durchschnitte der Strecken** in den Hauptpuncten zu bestimmen suchen muß.

Auch hier müssen, ehe der Zug unternommen wird, **Lehrstempel** oder **Lehrspreizen** gesetzt oder gelegt werden.

§. 61.

Aufgabe. **Aus dem zur körperlichen Aufnahme eines Schachtes gegebenen Grundrisse desselben die nöthigen Durchschnittsrisse oder den körperlichen Riß des Schachtes zu fertigen.**

Auflösung. Der körperliche Riß eines Schachtes sollte eigentlich aus **vier seigern Projectionszeichnungen** bestehen, nämlich von den beyden kurzen Schachtstößen, von dem Hangenden und von dem Liegenden des Schachtes. Es sind jedoch **drey** seigre Projectionszeichnungen oder drey seigre Durchschnitte hinlänglich, nämlich

a) ein mittlerer seigrer Durchschnitt zwischen den beyden kurzen Stößen des Schachtes,
b) ein seigrer Durchschnitt vom Liegenden des Schachtes, und
c) ein seigrer Durchschnitt vom Hangenden des Schachtes, in welche Durchschnittsrisse dann
d) die zur Anlage des neuen Schachtes nöthigen Durchschnitte mit hineingezeichnet werden.

Um den mittlern seigern Durchschnitt zwischen den kurzen Stößen des Schachtes zu zeichnen, muß von dem Maschinenmeister die nöthige **Länge** und **Weite des neuen Schachtes** angegeben seyn.

Man zieht nun

A) in dem Grundrisse des Schachtes [Tab. II.] zwey, um die neue Schachtlänge von einander entfernte, Parallellinien CD und EF so, daß der grösstmöglichste ausgehauene Raum des alten Schachtes in die zwey durch jene Parallelen CD, EF gelegte Seigerebenen hineinfällt.

B) in der halben Entfernung zwischen diesen Parallelen zieht man mit selbigen **eine dritte Parallele** AB; so ist eine durch diese dritte Parallele gelegte Seigerebene, welche von den Durchschnittslinien des Hangenden und Liegenden des alten Schachtes begränzt wird, **der mittlere seigere Durchschnirt** zwischen den beyden kurzen Schachtstößen (a) oder

der erste Durchschnittsriß nach der Linie AB, welcher zuerst angefertiget werden muß, indem die übrigen beyden Durchschnitte sich nun erst aus diesem ersten Durchschnittsriß und aus dem Grundriß ergeben.

I. Fertigung des ersten Durchschnittsrisses.

Man ziehe

a) in einer beliebigen Entfernung mit der Linie AB des Grundrisses eine Parallele GQ; fälle aus den Hauptpuncten und andern festen Puncten I, II, III ꝛc. des Grundrisses auf die Parallele GQ die Normalen I, I; II, II; III, III, ꝛc.; wo man diese Normalen, außer der ersten, unbestimmt über GQ hinaus verlängert.

b) Der Punct I, in welchem die erste Normale I, I die Parallele GQ schneidet, ist in dem ersten Durchschnittsriß der oberste und erste feste Durchschnittspunct No. I.

Man trage nun

c) die Seigerteife zwischen den Hauptpuncten No. I. und No. II. vom Durchschnittspunct M aus auf die zweyte Normallinie II, II, aus M in II, und ziehe durch II mit der GQ die Parallele II, R, welche die dritte Normale III, III in L schneidet, und auf diese Weise KL = M, II wird.

Auf diese dritte Normale trage man nun aus vorigem Durchschnittspunct L die Seigerteife zwischen den Hauptpuncten No. II. und No. III. aus L in III, und ziehe durch III mit der GQ die Parallele III, S; und eben so verfahre man, wenn noch mehrere Hauptpuncte wären: so bestimmen

sich hierdurch in dem erstern seigern Durchschnittsriß die Sohlen und seigern Projectionen (§. 53.) der Hauptpuncte I, II, III u. s. w.

Aus den Durchschnittspuncten der AB mit den langen Schachtstößen der im Grundrisse angegebenen alten söhligen Schachtgeviere jedes Hauptpunctes ziehe man

d) Normalen bis auf die zugehörigen Sohlen des ersten Durchschnittes, hier also vom söhligen Schachtdurchschnitt bey No. I. bis auf die **erste** oder **oberste** Sohle GQ; vom söhligen Schachtdurchschnitt bey No. II. bis auf die **zweyte** Sohle II, R, u. s. f., so bestimmen die Durchschnittspuncte dieser Normalen in jeder der Sohlen GQ; II, R, ꝛc.; die Puncte des Hangenden und Liegenden des alten Schachtes nach dem Durchschnitte durch die Linie AB. Verbindet man die Durchschnittspuncte im Hangenden durch gerade Linien, und eben so die Durchschnittspuncte im Liegenden wieder: so ergiebt sich **der mittlere oder erste Durchschnitt des alten Schachtes** nach der Linie AB (B).

II. Fertigung der seigern Durchschnitte vom Liegenden und Hangenden.

a) Zwischen den vorigen beyden äußersten Parallelen GQ und III, S ziehe man die Normalen A'B' und A"B", welche Linien die Durchschnittslinien zwischen der durch die AB gelegten Seigerebene und dem Liegenden und Hangenden des alten Schachtes seyn sollen (B). Man nehme nun

b) aus dem Grundriß die normalen Entfernungen, sowohl der Hauptpuncte I, II, ꝛc. als der Endpuncte der langen Schachtstöße des Liegenden und Hangenden, von der Linie AB, und trage diese Entfernungen aus den Durchschnittspuncten der Linien A'B' und A"B" mit den Parallelen GQ, LR ꝛc. gehörig auf; verbinde die auf jeder Seite der A'B' und A"B" aufgetragnen Puncte der langen Schachtstöße durch gerade Linien: so ergeben sich die seigern Durchschnitte von dem Liegenden und Hangenden des alten Schachtes.

III. Fertigung der Durchschnitte für den neuen Schachtraum [Tab. III.].

a) Im ersten Durchschnittsriß giebt man zuerst die **Tonnlage und den neuen ersten mittleren Durchschnitt** zum neuen Schachtraum nach seiner gegebenen **Weite** durch zwey gezogne Parallelen so an, daß der neue Schacht nicht nur einerley Tonnlage hat, sondern auch der größtmögliche alte Schachtraum in den neuen Schachtraum gebracht wird, und bestimmt nun darnach **im Mittel der Weite des neuen Schachtes oder im ersten Durchschnitte des neuen Schachtes die mittlere Tonnlagslinie GH des neuen Schachtes.**

b) Aus den Durchschnittspuncten G, N, H ꝛc. der Tonnlagslinie GH mit den Parallelen GQ, NR, HS ꝛc. ziehe man auf die AB im Grundrisse Normalen: so erhält man die Durchschnittspuncte G', N', H' ꝛc., nämlich **die diagonalischen Mittelpuncte der neuen Schachtgeviere**, deren Weite man in den Puncten G, N, H ꝛc. des ersten

Durchschnittes abnimmt, in den Puncten G', N', H' ꝛc. zu beyden Seiten auf die Linie AB aufträgt, und nun nach den Regeln der Geometrie die Rectangel der Schachtgeviere im Grundrisse ergänzt.

c) In den übrigen beyden Durchschnittsrissen trägt man zu beyden Seiten der Linien A'B' und A"B" aus ihren beyden äußersten Durchschnittspuncten mit den beyden äußersten Parallelen GQ und HS die Hälfte der neuen Schachtlänge auf, ergänzt ebenfalls nun die Rectangel: so ergeben sich die Durchschnittsrisse des neuen Liegenden und neuen Hangenden zum neuen Schachtraume.

d) Der in allen Durchschnitten hinzukommende neue begränzte Raum zeigt an, was zum neuen Schacht noch auszuhauen oder zuzuführen ist, welches in den neuen Durchschnittsrissen durch carminrothe Linien und dergleichen blasse Tusche angedeutet wird.

Zusatz I. Man fertiget auch statt der seigern Durchschnittsrisse vom Liegenden und Hangenden flache Risse (§. 57. 58.) von diesen Schachtseiten. Allein, da man aus den Durchschnittsrissen vom Liegenden und Hangenden nur ersehen will, wie weit man beym Zuführen zum neuen Schachtstoßen, von den Hauptpuncten nach dem Streichen der Schachtlänge hin gemessen, noch hinauszubrechen habe, und sich dieß aus den seigern Durchschnittsrissen vom Liegenden und Hangenden auch ersehen läßt, auch diese seigern Durchschnittsrisse nach der angegebenen Methode sich geschwind und leicht anfertigen lassen, und so das Ganze übersichtlich zusammengestellt werden kann, wie Tab. III.

zeigt: so ist die Anfertigung besondrer flacher Durchschnittsrisse vom Liegenden und Hangenden für den angegebenen Zweck hier unnöthig. Im Fall ja eine flache Länge aus dem Liegenden oder Hangenden des Schachtes zu wissen nöthig wäre, kann man solche allemal aus dem ersten seigern Durchschnitt wieder entnehmen.

Ist dem Maschinenmeister zum Einbau der Maschinerie ein flacher Riß vom Liegenden oder Hangenden unumgänglich nothwendig, so lässt sich nun selbiger um so leichter aus den schon vorhandenen Durchschnittsrissen nach §. 58. noch besonders anfertigen.

Zusatz II. Befinden sich alte Schächte auf einem seigern Gange, so decken sich dann öfters im Grundrisse die söhligen Schachtgeviere oder Schachtöffnungen. Um in diesem Falle die Lage der alten und neuen Schachtgeviere deutlich ersehen zu können, orientirt man im Durchschnittsrisse vom Liegenden und Hangenden die Linien A'B', A"B" [Tab. II. III.] nach dem Streichen der AB des Grundrisses, und trägt auf erstere beyden Linien die alten Schachtgeviere nach ihren Streichen und Dimensionen ein, so wie nun auch die Lage und Größe der neuen.

Zusatz III. Nach dem Bisherigen wird nun wohl auch ein Markscheider, von dem stets vorausgesetzt wird, daß er zugleich auch ein praktischer bergwerksverständiger Mann ist, sich zu helfen wissen, wenn eine Strecke körperlich aufgenommen und zu Papier gebracht werden soll, oder wenn andere Räume körperlich aufzunehmen und in Riß zu bringen sind.

§. 62.

Erklärung. Söhlige und seigre Projectionen von den einzelnen Etagen oder Sohlen und abgebauten Räumen eines Stockwerkes heißen **Stockwerksrisse.**

Zusatz. Die söhligen Stockwerksrisse weichen von den gewöhnlichen Grundrissen der Grubenrisse darin ab, daß man nicht wie bey den letztern alle unter einander liegende Sohlen auf eine Papierplatte bringt, sondern von jeder Etage oder Sohle einen besondern Grundriß auf eine besondere Papierplatte zeichnet, wodurch man so viele einzelne Platten oder so viele einzelne Grundrisse erhält, als das Stockwerk Etagen oder Sohlen hat. Dergleichen Grundrisse legt man dann so über einander, daß die Oeffnungen der seigern Schächte, welche zwey nächste Sohlen mit einander verbinden, genau über einander zu liegen kommen; daher man auch diese Schachtöffnungen aus dem Papier ausschneidet. An den Gevieren dieser Schachtöffnungen werden immer die **Anhaltungspuncte** beym Abziehen der einzelnen Sohlen und, wenn es seyn kann, in der Nähe derselben noch **ein zweyter Firpunct** oder **fester Punct** genommen.

In Hinsicht der Verrichtung des Grubenzuges zur Fertigung eines Stockwerksrisses, welcher aus so vielen Grundrissen, als das Stockwerk Sohlen hat, und aus zwey Seigerrissen, deren Projectionsebenen sich rechtwinkelig schneiden, besteht, ist es sind hier eben nicht nothwendig, besondere Regeln zu geben, indem jeder Markscheider (§. 61. Zus. III.) in dem Bisherigen schon die nöthigen

Regeln mit findet, und daher ohne weitere Anweisung die zu einem Stockwerksriß nöthigen Grund- und Seigerrisse auch nunmehro anzufertigen wissen wird.

Da bey einem Stockwerke die Schächte in der Regel alle seiger niedergehen, so werden in selbigem die Anhaltungspuncte durch Ablothen bestimmt (§. 32. Zus. III.), und man kann sich zum Abmessen der hier vorkommenden großen Seigerlinien einer besonders in Lachtern und ihren Theilen eingetheilten Kette bedienen, um sogleich die Seigerteife zwischen zwey unter einander seiger liegenden Anhaltungspuncten in einem Schachte zu haben.

Zusatz III. Wie für den Lager- und Flötzbergbau die nöthigen Grubenrisse anzufertigen sind, dazu bedarf es nun nach den bisherigen Lehren wohl auch keiner besondern Anweisung sowohl zum Ziehen als Rißfertigen (§. 61. Zus. III.).

Zusatz IV. Bey Grubenbauen auf Lagern und Flötzen ist es sehr oft, besonders beym Steinkohlen- und Kalkbergbau, der Fall, daß der Markscheider außer der Fertigung des Grubenrisses auch **den cubischen Inhalt des ausgehauenen Raumes** des Lagers oder Flötzes bestimmen soll. Da nun diese cubische Bestimmung nie im strengsten Sinne genommen werden kann, so verfahre man hier so:

Es sey AB [Tab. I. Fig. 10.] die Oberfläche eines Gebirgsdurchschnittes, und in demselben BDCE der Durchschnitt des ausgehauenen Raumes eines Lagers oder Flötzes **im Winkelkreuz-Streichen der Lagerstätte** (§. 12.); ferner sey dem Streichen der Lagerstätte nach die söhlige Länge

des ausgehauenen Raumes = L: so ist, wenn man in der Ebene BDCE zwischen den jetzt angenommenen **parallelen** Saalbändern CD (Dach oder Hangendes) und EB (Sohle oder Liegendes) die Normale EG zieht, und nun DB ∥ CE, nämlich horizontal oder söhlig noch annimmt, **der cubische Inhalt des ausgehauenen Raumes auf der Lagerstätte = V = EG · BE · L** (Geom. §. 301. Zus. II.).

Ist der Winkel BEH = α = **das Einschießen oder Fallen der Lagerstätte**, und zieht man auf der Horizontale CH aus E bis an das Dach CD, oder zwischen Sohle EB und Dach CD, die **senkrechte** oder **seigre Linie** EF, was mittelst Ablothen in der Grube geschieht, und misst man die EF; so ist, weil EG = EF · cos α ist, auch V = EF · cos α · BE · L = EF · L · BE · cos α = EF · L · EH.

Nun ist aber das Product L · EH = G = **der Flächeninhalt der söhligen Projection des ausgehauenen Raumes**, oder es ist = G der Flächeninhalt des Grundrisses vom abgebauten Felde; daher V = EF · G,

wo man nun in mehreren Sohlen und Teifen die seigre Entfernung der Saalbänder von einander, d. i. die EF, durch Ablothen messen muß, und aus diesen verschieden Werthen der EF einen Mittelwerth in Rechnung bringt.

Ueber die Bestimmung des Capitalwerthes von Steinkohlenzechen ꝛc. s. m. Karstens Archiv für Bergbau und Hüttenwesen, Band 5. Seite 306. ꝛc.

Aufstellung eines eingeschriebenen Gruben- und Tagezuges (§. 44.).

Im Quartal Luciä 1828. No. 3te Woche, Dienstags auf **Friedrich August Erbstolln, in Freyberger Bergamts-Revier,** 1sten Abtheilung gezogen, um zu ersehen, wie die beyden auf den **Friedrich August** und **Johann** widersinnig fallenden Spatgängen getriebenen Stollnörter gegen den vorliegenden Bingenzug auf den **Albert** stehenden Gange sich verhalten.

Das Anhalten war vor dem Stollnorte auf dem Friedrich August Spatgange im Hangenden bey der Jahrestafel 1827. und wurde auf diesem Gange fortgezogen.

Neig. d. flachen Schnur		Größe der flachen Schnur.			Streichen.			Anmerkungen.
fl. o. fll.	Gr. u. Theile.	Lacht.	Achtel.	Zoll.	Weltg.	Std.	Theile.	Das Streichen der Mittagslinie = 1,1¼p.
st.	90	0	5	3	—	—	—	von Sohle bis Schraubenpunct.
=	0¾	5	7	6	SO	9	5m	bey 2½ Lr. geht ein Trum ins Liegende St. 7,2 ab, welches 65¾° widersinnig fällt.
fll.	0¾p	1	4	9	=	10	4¼m	im Liegenden die Jahrestafel 1826.
st.	0¾p	5	2	0	=	7	7¼m	
fll.	1½p	4	4	9	=	7	5¾m	im Hangenden die Jahrestafel 1819.
=	0p	3	6	9	=	7	3½	
=	0½	5	1	4	=	7	3p	
=	0p	5	2	0	=	7	4½m	
st.	0¾	4	2	1	=	8	3¼	bis Punct A und Clemens stehenden seiger fallenden Gang.
fll.	90	0	5	5	—	—	—	vom Schraubenpunct A bis Sohle.
st.	90	0	5	5	—	—	—	von Sohle bis Schraubenpunct A.
=	0p	8	7	8	NO	12	7¾	} auf dem Clemens stehenden Gange.
=	0¼m	4	5	3	=	2	3¾m	

Neig. d. flachen Schnur		Größe der flachen Schnur			Streichen.			Anmerkungen.
fl. o. fll.	Gr. u. Theile.	Lacht.	Achtel.	Zoll.	Weltg.	Std.	Theile.	Das Streichen der Mittagslinie = 1,1¼p.
fll.	o¼	4	0	9	NO	1	4¾m	bis Johann Spatgang und auf diesem fort.
fl.	op	7	5	0	NW	8	4¾m	
fll.	o¼	7	3	2	=	8	7m	das Fallen des Johann Spatganges 70½ Gr. widersin.
=	op	6	4	0	=	8	1¼	
fl.	o½m	4	2	0	=	8	1¼m	das Fallen des Johann Spatganges 71 Gr. widersin.
=	op	7	5	3	=	8	7½p	bis Jahrestafel 1823. im Liegenden.
=	op	5	6	2	=	8	2¾	bis Jahrestafel 1824. im Liegenden.
=	c½	6	1	4	=	8	3½p	bis Jahrestafel 1825. im Liegenden vor Ort. Das Fallen des Ganges ist hier 68½ Grad widersinnig. Mit dem Orte hat man einen 60 Grad widersinnig fallenden stehenden Gang angefahren, welcher St. 1,4 streicht.
fll.	90	0	5	1	—	—	—	von Schraubenpunct bis Sohle. Angehalten wieder beym Punct A, und nun auf dem Friedrich Aug. Spatgange fortgezogen.
fl.	90	0	5	5	—	—	—	von Sohle bis Schraubenpunct A.
fll.	o½p	2	2	9	SO	9	o½m	
=	o¼m	4	3	7	=	8	7¼m	
fl.	o¼p	6	7	3	=	8	5½m	
o	o	6	4	7	=	8	6m	
fll.	1¼	5	0	7	=	9	o¼	
fl.	op	3	2	7	=	9	5p	
fll.	7½	7	2	8	=	10	4¼m	
fl.	1¼	3	6	0	=	8	4¼m	
fll.	o½	4	4	1	=	8	1¼m	
fl.	6¾	3	2	0	=	9	om	bis Morgenstoß des Tageschachtes. Der Stolln geht hier

Neig. d. flachen Schnur		Größe der flachen Schnur			Streichen.			Anmerkungen.
fl. o. fll.	Gr. u. Theile.	Lachtr.	Achtel.	Zoll.	Weltg.	Std.	Theile.	Das Streichen der Mittagslinie = 1, 1¼ p.
								auf dem Friedrich August Spatgange St. 8,2 fort.
fll.	90	1	1	7	—	—	—	vom Schraubenpunct bis Sohle.
ſt.	90	1	1	7	—	—	—	von Sohle bis Schraubenpunct.
=	83¾	1	0	5	SW	2	4½	
=	62½	2	4	5	=	2	4m	} den Tageſchacht hinaus.
=	56	3	6	3	=	2	7¾m	
=	73½	2	2	6	=	2	5¼m	
=	62	7	1	3	=	2	2¾m	bis Hängebank und Morgenſtoß des Tageſchachtes, welcher 1½ Lr. lang und St. 8,3 ſteht. Vom vorigen Schraubenp. zieht ſich St. 8,3 die Halde im Morgen 8 Lr., im Abend 9 Lachter fort, und iſt oben im Mittel 7 Lachter breit.
=	6½	1	4	9	NO	4	7¼	von der Hängebank über Tage fort.
fll.	14¼p	4	3	5	SO	7	4½m	
=	1¼p	5	4	0	=	10	5½m	
=	5½m	5	4	3	NO	3	7¼m	
=	4¼	5	4	1	=	3	2½m	
=	3½	6	7	7	=	2	3¾m	
=	5¾	6	7	7	=	1	5¼m	
=	4¼	6	7	7	=	12	5m	
=	4½	6	7	3	NW	11	7m	
=	5¼m	7	0	0	=	10	3¾p	
=	4½p	6	7	9	=	10	3¾m	
ſt.	0¼p	6	7	9	=	9	1¼m	
=	2½	6	7	9	=	8	3½p	
=	3	7	0	1	=	7	3¼m	
=	1¼	7	0	1	=	7	6¼m	
fll.	0¼	7	0	1	=	8	2m	
ſt.	4m	7	0	0	=	9	1m	
=	4½	7	0	0	=	8	4½m	
=	4¼	7	0	1	=	8	3¾m	
=	3¼	7	0	1	=	8	3½m	

Neig. d. flachen Schnur		Größe der flachen Schnur			Streichen.			Anmerkungen.
fl. o. fll.	Gr. u. Theile.	Lachtr.	Achtel.	Zoll.	Weltg.	Std.	Theile.	Das Streichen der Mittagslinie = 1, 1¼p.
fl.	2¼	6	7	5	NW	7	6¼m	
=	5m	7	0	1	=	8	7½p	bis † an einem alten Stock auf der Dammerde.
=	2	7	0	1	=	8	6½p	
=	6¾	7	0	2	=	8	2m	
=	9¼	7	0	0	=	8	3¾m	
=	11	7	0	1	=	9	3¼m	
=	11	4	5	0	=	8	1¾m	bis Punct B und Binge auf dem Albert stehenden Gange.
fll.	90	0	5	8	—	—	—	vom Schraubenpunct B bis Liegenden des Ganges.
fl.	90	0	5	8	—	—	—	vom Liegenden des Albert stehenden Ganges bis Schraubenpunct B.
=	25½	8	0	0	SW	3	0p	
=	30	8	0	0	=	3	0¼	bis an eine zweyte Binge C auf vorigem Gange.
fll.	90	0	3	2	—	—	—	vom Schraubenpuncte C bis Liegenden des Ganges.
fl.	90	0	3	2	—	—	—	vom Liegenden des Ganges bis Schraubenp. C.
fll.	7¾p	8	0	0	SW	1	1	auf dem Bingenzuge fort.
=	1p	8	0	0	=	1	0¾p	
0	0	2	3	2	=	1	1m	bis an eine dritte Binge D auf dem Albert stehenden Gange. Der Bingenzug zieht sich in dieser Richtung noch 24 Lachter fort.
fll.	90	0	6	8	—	—	—	vom Schraubenpuncte D bis Liegenden des Ganges.

Der S. 126 ꝛc. aufgestellte Gruben- und Tage

Neigung der flachen Schnur		Größe d. flachen Schnur			Seigerteife						Streichen						Sohle.		
					steigend.			fallend			nach d. Comp.			nach der wahren Mittagslinie.					
steigt o. fällt.	Gr. u. Theile.	Lacht.	Achtel.	Zoll.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Weltgegend.	Std.	Theile.	Weltgegend.	Std.	Theile.	Lacht.	Achtel.	Prim.
ft.	90	0	5	3	0	5	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
=	$0\frac{3}{4}$	5	7	6	0	0	62	-	-	-	SO	9	5m	SO	8	$3\frac{1}{2}$p	5	7	54
fll.	$0\frac{3}{4}$p	1	4	9	-	-	-	0	0	19	=	10	$4\frac{1}{4}$m	=	9	$2\frac{3}{4}$p	1	4	90
ft.	$0\frac{3}{4}$p	5	2	0	0	0	61	-	-	-	=	7	$7\frac{1}{4}$m	=	6	$5\frac{3}{4}$p	5	2	00
fll.	$1\frac{1}{2}$p	4	4	9	-	-	-	0	1	02	=	7	$5\frac{3}{4}$m	=	6	$4\frac{1}{4}$p	4	4	89
=	0p	3	6	9	-	-	-	0	0	04	=	7	$3\frac{1}{2}$	=	6	$2\frac{1}{4}$m	3	6	90
=	$0\frac{1}{2}$	5	1	4	-	-	-	0	0	36	=	7	3p	=	6	$1\frac{3}{4}$	5	1	40
=	0p	5	2	0	-	-	-	0	0	06	=	7	$4\frac{1}{2}$m	=	6	3p	5	2	00
ft.	$0\frac{3}{4}$	4	2	1	0	0	44	-	-	-	=	8	$3\frac{1}{4}$	=	7	2m	4	2	10
fll.	90	0	5	5	-	-	-	0	5	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					0	6	97	0	7	17									
								0	6	97									
								0	0	20	fällt die Stollnsohle vom Ort bis Punct A.								
ft.	90	0	5	5	0	5	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
=	0p	8	7	8	0	0	10	-	-	-	NO	12	$7\frac{3}{4}$	NW	11	$6\frac{1}{2}$m	8	7	80
=	$0\frac{1}{4}$m	4	5	3	0	0	11	-	-	-	=	2	$3\frac{3}{4}$m	NO	1	$2\frac{1}{4}$p	4	5	30
fll.	$0\frac{1}{4}$	4	0	9	-	-	-	0	0	14	=	1	$4\frac{3}{4}$m	=	12	$3\frac{1}{4}$p	4	0	90
=	0p	7	5	0	-	-	-	0	0	09	NW	8	$4\frac{3}{4}$m	NW	7	$3\frac{1}{4}$p	7	5	00
=	$0\frac{1}{4}$	7	3	2	-	-	-	0	0	26	=	8	7m	=	7	$5\frac{1}{2}$p	7	3	20
					0	5	71	0	0	49									

Zug, nach Länge und Breite berechnet (§. 52.).

Längen						Breiten						Das Streichen der Mittagslinie ist = 1,1¼p.
östliche.			westliche.			Summen.			nördl.			südliche.			Summen.			
Lacht.	Achtel.	Prim.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Anmerkungen.
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	von Sohle b. Schraubenpunct.
4	6	07	–	–	–	+ 4	6	07	–	–	–	3	4	39	– 3	4	39	Bey 2½ Lr. geht ein Trum ins Liegende St. 7,2 (red. St. =6,0¾m) ab, das 65¾° widers. fällt. Lg. =9°7'9"8''' Br.=0,1,7,4 (§.55.3te Mth. VIII.)
1	0	23	–	–	–	+ 5	6	30	–	–	–	1	1	92	– 4	6	31	Im Liegenden d. Jahrtafel 1826.
5	1	23	–	–	–	+10	7	53	–	–	–	0	7	97	– 5	6	28	
4	4	43	–	–	–	+15	3	96	–	–	–	0	5	20	– 6	3	48	Im Hangenden die Jahrestafel 1819.
3	6	82	–	–	–	+19	2	78	–	–	–	0	2	19	– 6	5	67	
5	1	33	–	–	–	+24	4	11	–	–	–	0	2	37	– 7	0	04	
5	1	79	–	–	–	+29	5	90	–	–	–	0	4	23	– 7	4	27	
4	0	32	–	–	–	+33	6	22	–	–	–	1	2	87	– 8	7	14	bis Punct A u. Clemens seiger fallenden Gange.
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	von Schraubenpunct A bis Sohle.
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	v. Sohle b. Schraubenpunct A.
–	–	–	0	3	71	+33	2	51	8	7	70	–	–	–	+ 0	0	56	auf dem Clemens stehenden Gange.
1	4	37	–	–	–	+34	6	88	4	3	19	–	–	–	+ 4	3	75	
0	3	58	–	–	–	+35	2	46	4	0	70	–	–	–	+ 8	4	45	bis Joh. Spatgang u. auf diesem fort.
–	–	–	7	0	85	+28	1	61	2	6	11	–	–	–	+11	2	56	
–	–	–	6	5	44	+21	4	17	3	1	46	–	–	–	+14	4	02	Das Fallen des Johann Spatganges 70½ Grad widers.

Neigung der flachen Schnur		Größe d. flachen Schnur			Seigerteife						Streichen						Sohle.		
					steigend.			fallend.			nach d. Comp.			nach der wahren Mittagslinie.					
Neigt o. fällt.	Gr. u. Theile.	Lacht.	Achtel.	Zoll.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Weltgegend.	Std.	Theile.	Weltgegend.	Std.	Theile.	Lacht.	Achtel.	Prim.
					0	5	71	0	0	49									
fll.	op	6	4	0	–	–	–	0	0	70	NW	8	$1\frac{1}{4}$	NW	7	om	6	4	00
ſt.	$o\frac{1}{2}m$	4	2	0	0	0	25	–	–	–	=	8	$1\frac{1}{4}m$	=	6	$7\frac{3}{4}p$	4	2	00
=	op	7	5	3	0	0	09	–	–	–	=	8	$7\frac{1}{2}p$	=	7	$6\frac{1}{4}$	7	5	30
=	op	5	6	2	0	0	07	–	–	–	=	8	$2\frac{3}{4}$	=	7	$1\frac{1}{2}m$	5	6	20
=	$o\frac{1}{2}$	6	1	4	0	0	43	–	–	–	=	8	$3\frac{1}{2}p$	=	7	$2\frac{1}{4}$	6	1	40
fll.	90	0	5	1	–	–	–	0	5	10	–	–	–	–	–	–	–	–	–
					0	6	55	0	5	66									
					0	5	66												
					0	0	89												

steigt die Stollnſohle vom Punct A bis vor Ort.

Längen						Breiten						Das Streichen der Mittagslinie ist = 1,1¼p.
östliche.			westliche.			Summen.			nördl.			südliche.			Summen.			
Lacht.	Achtel.	Prim.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Anmerkungen.
						+21	4	17							+14	4	02	
–	–	–	6	2	26	+15	1	91	1	5	32	–	–	–	+16	1	34	
–	–	–	4	0	89	+11	1	02	1	0	62	–	–	–	+17	1	96	Das Fallen des Ganges 71 Gr. widers.
–	–	–	6	6	75	+ 4	2	27	3	3	56	–	–	–	+20	5	52	bis Jahrestafel 1823. im Liegenden.
–	–	–	5	4	02	– 1	1	75	1	6	01	–	–	–	+22	3	53	bis Jahrestafel 1824. im Liegenden.
–	–	–	5	6	65	– 7	0	40	2	0	26	–	–	–	+24	3	79	bis Jahrestafel 1825. im Liegenden und bis vor Ort.
																		Das Fallen des Johann Spatganges ist hier 68½ Gr. widersinnig. Mit d. Orte hat man einen 60 Gr. widers. fall. steh. Gang angefahren, welcher St. 1,4 (12,2¾m) streicht. Lg. = 0°,6',9",7'". Br. = 9,7,69.
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	von Schraubenpunct bis Sohle.
																		Angehalten wieder beym Punct A, und nun auf dem Friedrich August Spatgange fortgezogen.

Neigung der flachen Schnur		Größe d. flachen Schnur			Seigerteife						Streichen						Sohle.		
					steigend.			fallend.			nach d. Comp.			nach der wahren Mittagslinie.					
steigt o. fällt.	Gr. u. Theile.	Lacht.	Achtel.	Zoll.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Weltgegend.	Std.	Theile.	Weltgegend.	Std.	Theile.	Lacht.	Achtel.	Prim.
ſt.	90	0	5	5	0	5	50	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
fll.	0½p	2	2	9	–	–	–	0	0	19	SO	9	0½m	SO	7	7p	2	2	90
=	0¼m	4	3	7	–	–	–	0	0	10	=	8	7¼m	=	6	5¾p	4	3	70
ſt.	0¼p	6	7	3	0	0	32	–	–	–	=	8	5½m	=	7	4p	6	7	30
0	∪	6	4	7	0	0	00	0	0	00	=	8	6m	=	7	4½p	6	4	70
fll.	1¼	5	0	7	–	–	–	0	0	89	=	9	0¼	=	7	7m	5	0	70
ſt.	0p	3	2	7	0	0	04	–	–	–	=	9	5p	=	8	3¾	3	2	10
fll.	7½¼	7	2	8	–	–	–	0	1	41	=	10	4¼m	=	9	2¾p	1	2	70
ſt.	1¼¼	3	6	0	0	0	65	–	–	–	=	8	4¼m	=	7	2¾p	3	5	99
fll.	0½¾	4	4	1	–	–	–	0	0	31	=	8	1¼m	=	6	7¾p	4	4	10
ſt.	6¾	3	2	0	0	3	06	–	–	–	=	9	0m	=	7	6¼p	3	1	82
fll.	90	1	1	7	–	–	–	1	1	70	–	–	–	–	–	–	–	–	–
					1	1	57	1	4	60									
								1	1	57									
								0	3	03	fällt die Stollnſohle vom Punct A bis an								

Längen						Breiten						Das Streichen der Mittagslinie ist = 1,1¼p.
östliche.			westliche.			nördl.			südliche.			Summen.			Anmerkungen.
Lacht.	Achtel.	Prim.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Lacht.	Achtel.	Prim.	
						+33	6	22				−8	7	14	
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	von Sohle b. Schraubenpunct A.
2	0	64	–	–	–	+35	6	86	–	–	–	1	0	95	−10	0	09	
4	0	10	–	–	–	+39	6	96	–	–	–	1	7	61	−11	7	70	
6	3	03	–	–	–	+46	1	99	–	–	–	2	5	29	−14	4	99	
6	0	29	–	–	–	+52	2	28	–	–	–	2	5	09	−17	2	08	
4	3	95	–	–	–	+56	6	23	–	–	–	2	3	09	−19	5	17	
2	4	83	–	–	–	+59	3	06	–	–	–	1	7	72	−21	4	89	
0	6	83	–	–	–	+60	1	89	–	–	–	1	0	23	−22	5	12	
3	4	04	–	–	–	+63	5	93	–	–	–	1	2	37	−23	7	49	
4	2	91	–	–	–	+68	0	84	–	–	–	1	1	15	−25	0	64	
2	6	91	–	–	–	+70	7	75	–	–	–	1	3	86	−26	4	50	bis Morgenstoß des Tageschachtes. Der Stolln geht hier auf dem Friedrich August Spatgange Std. 8, 2 (7,0¾ m; Länge = 8°,4',8", Breite = 1°,6',3",8"') fort.
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	von Schraubenpunct bis Sohle.
Tageschacht.															

Neigung der flachen Schnur.		Größe d. flachen Schnur			Seigerteife						Streichen						Sohle.		
					steigend.			fallend.			nach d. Comp.			nach der wahren Mittagslinie.					
steigt o. fällt.	Gr. u. Theile.	Lacht.	Achtel.	Zoll.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Weltgegend.	Std.	Theile.	Weltgegend.	Std.	Theile.	Lacht.	Achtel.	Prim.
st.	90	1	1	7	1	1	70	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
=	$83\frac{3}{4}$	1	0	5	1	0	45	–	–	–	SW	2	$4\frac{1}{2}$	SW	1	$3\frac{1}{4}$m	0	0	92
=	$62\frac{1}{2}$	2	4	5	2	2	18	–	–	–	=	2	4m	=	1	$2\frac{1}{2}$p	1	1	46
=	56	3	6	3	3	1	12	–	–	–	=	2	$7\frac{3}{4}$m	=	1	$6\frac{1}{4}$p	2	0	94
=	$73\frac{1}{2}$	2	2	6	2	1	83	–	–	–	=	2	$5\frac{3}{4}$m	=	1	$4\frac{1}{4}$p	0	5	28
=	62	7	1	3	6	2	59	–	–	–	=	2	$2\frac{3}{4}$m	=	1	$1\frac{1}{4}$p	3	2	90
					16	1	87	–	–	–	Seigerteife des			Tageschachtes.					
st.	$6\frac{1}{2}$	1	4	9	0	1	46	–	–	–	NO	4	$7\frac{1}{4}$	NO	3	6m	1	4	81
fll.	$14\frac{1}{4}$p	4	3	5	–	–	–	1	0	7	SO	7	$4\frac{1}{2}$m	SO	6	3p	4	2	39
=	$1\frac{1}{4}$p	5	4	0	–	–	–	0	1	02	=	10	$5\frac{1}{2}$m	=	9	4p	5	3	99
					0	1	46	1	1	81									

Längen						Breiten						Das Streichen der Mittagslinie ist = 1,1¼p.
östliche.			westliche.			Summen.			nördl.			südliche.			Summen.			Anmerkungen.
Lacht.	Achtel.	Prim.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Lacht.	Achtel.	Prim.	
						+70	7	75							−26	4	50	
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	von Sohle b. Schraubenpunct.
–	–	–	0	0	33	+70	7	42	–	–	–	0	0	84	−26	5	34	
–	–	–	0	3	19	+70	4	23	–	–	–	1	0	84	−27	6	18	den Tageschacht hinaus.
–	–	–	0	7	63	+69	4	60	–	–	–	1	7	07	−29	5	25	
–	–	–	0	2	04	+69	2	56	–	–	–	0	4	78	−30	2	03	
–	–	–	1	0	08	+68	2	48	–	–	–	3	1	65	−33	3	68	b. Hängebank u. Morgenstoß des Tageschacht., welcher 1½ Lr. lang ist u. St. 8,3(7,1¾m) steht. Länge = 1°,3',4",0 Breite = 0,3,7,3 (§. 55. dritte Meth. VIII.) Vom vorigen Schraubenpuncte zieht sich St. 8,3 die Halde im Morgen 8 Lr., im Abend 9 Lr. fort, und ist oben im Mittel 7 Lr. breit.
1	2	63	–	–	–	+69	5	11	0	7	14	–	–	–	−32	4	54	von Hängebank über Tage fortgezogen.
4	2	12	–	–	–	+73	7	23	–	–	–	0	3	46	−33	0	00	
3	2	62	–	–	–	+77	1	85	–	–	–	4	2	90	−37	2	90	

Neigung der flachen Schnur.		Größe d. flachen Schnur.			Seigerteife						Streichen						Sohle.		
					steigend.			fallend.			nach d. Comp.			nach der wahren Mittagslinie.					
steigt o. fällt.	Gr. u. Theile.	Lacht.	Achtel.	Zoll.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Weltgegend.	Std.	Theile.	Weltgegend.	Std.	Theile.	Lacht.	Achtel.	Prim.
					0	1	46	1	1	81									
fll.	$5\frac{1}{1}$m	5	4	3	–	–	–	0	4	18	NO	3	$7\frac{1}{4}$m	NO	2	$5\frac{3}{4}$p	5	4	10
=	$4\frac{2}{4}$	5	4	1	–	–	–	0	3	27	=	3	$2\frac{1}{2}$m	=	2	1p	5	3	98
=	$3\frac{1}{2}$	6	7	7	–	–	–	0	3	40	=	2	$3\frac{3}{4}$m	=	1	$2\frac{1}{4}$p	6	7	59
=	$5\frac{3}{4}$	6	7	7	–	–	–	0	5	58	=	1	$5\frac{1}{4}$m	=	12	$3\frac{3}{4}$p	6	7	42
=	$4\frac{3}{4}$	6	7	7	–	–	–	0	4	61	=	12	5m	NW	11	$3\frac{1}{2}$p	6	7	51
=	$4\frac{1}{2}$	6	7	3	–	–	–	0	4	34	NW	11	7m	=	10	$5\frac{1}{2}$p	6	7	13
=	$5\frac{1}{4}$m	7	0	0	–	–	–	0	5	04	=	10	$3\frac{3}{4}$p	=	9	$2\frac{1}{2}$p	6	7	77
=	$4\frac{1}{2}$p	6	7	9	–	–	–	0	4	47	=	10	$3\frac{3}{4}$m	=	9	$2\frac{1}{4}$p	6	7	72
ſt.	$0\frac{1}{4}$p	6	7	9	0	0	32	–	–	–	=	9	$1\frac{1}{4}$m	=	7	$7\frac{3}{4}$p	6	7	90
=	$2\frac{1}{2}$	6	7	9	0	2	44	–	–	–	=	8	$3\frac{1}{2}$p	=	7	$2\frac{1}{4}$	6	7	85
=	3	7	0	1	0	2	94	–	–	–	=	7	$3\frac{1}{4}$m	=	6	$1\frac{3}{4}$p	7	0	02
=	$1\frac{1}{4}$	7	0	1	0	1	24	–	–	–	=	7	$6\frac{1}{4}$m	=	6	$4\frac{3}{4}$p	7	0	09
fll.	$0\frac{1}{4}$	7	0	1	–	–	–	0	0	24	=	8	2m	=	7	$0\frac{1}{2}$p	7	0	10
ſt.	4m	7	0	0	0	3	82	–	–	–	=	9	1m	=	7	$7\frac{1}{2}$p	6	7	87
=	$4\frac{1}{2}$	7	0	0	0	4	39	–	–	–	=	8	$4\frac{1}{2}$m	=	7	3p	6	7	83
=	$4\frac{1}{4}$	7	0	1	0	4	16	–	–	–	=	8	$3\frac{3}{4}$m	=	7	$2\frac{1}{4}$p	6	7	94
=	$3\frac{1}{4}$	7	0	1	0	3	18	–	–	–	=	8	$3\frac{1}{2}$m	=	7	2p	7	0	00
					2	7	95	5	4	94									

Längen						Breiten						Das Streichen der Mittagslinie ist = 1,1¼p.
östliche.			westliche.			nördl.			südliche.			
Grad.	Achtel.	Prim.	Grad.	Achtel.	Prim.	Grad.	Achtel.	Prim.	Grad.	Achtel.	Prim.	Anmerkungen.
						+77	1	85				−37 2 90
3	4	90	–	–	–	+80	6	75	4	1	31	−33 1 59
2	7	28	–	–	–	+83	6	03	4	5	21	−28 4 38
2	2	41	–	–	–	+86	0	44	6	4	35	−22 0 03
0	6	93	–	–	–	+86	7	37	6	6	96	−15 1 07
–	–	–	0	7	99	+85	7	38	6	6	93	− 8 2 14
–	–	–	2	2	43	+83	4	95	6	3	93	− 1 6 21
–	–	–	4	4	03	+79	0	92	5	2	47	+ 3 4 26
–	–	–	4	4	26	+74	4	66	5	2	27	+ 8 6 53
–	–	–	6	0	56	+68	4	10	3	3	68	+12 2 21
–	–	–	6	4	69	+61	7	41	2	2	36	+14 4 57
–	–	–	6	7	89	+54	7	52	0	3	36	+14 7 93
–	–	–	6	7	30	+48	0	22	1	0	83	+16 0 76
–	–	–	6	5	90	+41	2	32	1	7	55	+18 0 31
–	–	–	6	0	70	+35	1	62	3	3	23	+21 3 54
–	–	–	6	4	16	+28	5	46	2	3	79	+23 7 33
–	–	–	6	4	77	+22	0	69	2	2	56	+26 1 89
–	–	–	6	4	97	+15	3	72	2	2	14	+28 4 03

Neigung der flachen Schnur.		Größe d. flachen Schnur.			Seigerteife						Streichen						Sohle.		
					steigend.			fallend.			nach d. Comp.			nach der wahren Mittagslinie.					
steigt o. fällt.	Gr. u. Theile.	Lacht.	Achtel.	Zoll.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Weltgegend.	Std.	Theile.	Weltgegend.	Std.	Theile.	Lacht.	Achtel.	Prim.
					2	7	95	5	4	94									
ſt.	$2\frac{1}{4}$	6	7	5	0	2	17	–	–	–	NW	7	$6\frac{1}{4}$m	NW	6	$4\frac{3}{4}$p	6	7	45
=	5m	7	0	1	0	4	80	–	–	–	=	8	$7\frac{1}{2}$p	=	7	$6\frac{1}{4}$	6	7	89
=	2	7	0	1	0	1	95	–	–	–	=	8	$6\frac{1}{2}$p	=	7	$5\frac{1}{4}$	7	0	06
=	$6\frac{1}{4}$	7	0	2	0	6	11	–	–	–	=	8	2m	=	6	$0\frac{1}{2}$p	6	7	86
=	$9\frac{1}{4}$	7	0	0	1	1	00	–	–	–	=	8	$3\frac{3}{4}$m	=	7	$2\frac{1}{4}$p	6	7	27
=	11	7	0	1	1	2	70	–	–	–	=	9	$3\frac{3}{4}$m	=	8	$1\frac{3}{4}$p	6	7	06
=	11	4	5	0	0	7	05	–	–	–	=	8	$1\frac{3}{4}$m	=	7	$0\frac{1}{4}$p	4	4	32
fll.	90	0	5	8	–	–	–	0	5	80	–	–	–	–	–	–	–	–	–
					8	1	73	6	2	74									
					6	2	74												
					1	6	99	Seigerteife zwiſchen dem Punct B auf dem Liegenden											
ſt.	90	0	5	8	0	5	80	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
=	$25\frac{1}{2}$	8	0	0	3	3	55	–	–	–	SW	3	0p	SW	1	$6\frac{3}{4}$	7	1	76
=	30	8	0	0	4	0	00	–	–	–	=	3	$0\frac{1}{4}$	=	1	7m	6	7	42
fll.	90	0	3	2	–	–	–	0	3	20	–	–	–	–	–	–	–	–	–
					8	1	35	0	3	20									
					0	3	20												
					7	6	15	Seigerteife zwiſchen den Puncten C und B auf dem											

Längen						Breiten						Das Streichen der Mittagslinie = 1,1¼p.
östliche.			westliche.			Summen.			nördl.			südliche.			Summen.			Anmerkungen.
Lacht.	Achtel.	Prim.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Lacht.	Achtel.	Prim.	
						+15	3	72							+28	4	03	
–	–	–	6	6	70	+ 8	5	02	1	0	73	–	–	–	+29	4	76	
–	–	–	6	1	84	+ 2	3	18	3	1	08	–	–	–	+32	5	84	bis † an einem alten Stock auf der Dammerde.
–	–	–	6	2	81	– 3	7	63	2	7	52	–	–	–	+35	5	36	
–	–	–	6	5	61	–10	5	24	1	7	46	–	–	–	+37	4	82	
–	–	–	6	4	07	–17	1	31	2	2	31	–	–	–	+39	7	13	
–	–	–	5	5	89	–22	7	20	3	6	30	–	–	–	+43	5	43	
–	–	–	4	2	95	–27	2	15	1	1	78	–	–	–	+44	7	21	bis Punct B und Binge auf dem Albert stehenden Gange.
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	vom Schraubenp. B bis Liegenden des Ganges.
des Alberts Ganges und der Hängebank des Tageschachts.																		
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	vom Liegenden des Albert stehenden Ganges b. Schraubenpunct.
–	–	–	3	2	78	–30	4	93	–	–	–	6	3	10	+38	4	11	
–	–	–	3	1	99	–33	6	92	–	–	–	6	0	92	+32	3	19	bis an eine zweyte Binge C auf vorigem Gange.
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	vom Schraubenpunct C bis Liegenden des Ganges.
Liegenden des Albert stehenden Ganges.																		

Neigung der flachen Schnur		Größe d. flachen Schnur			Seigerteife						Streichen						Sohle.		
					steigend.			fallend.			nach d. Comp.			nach der wahren Mittagslinie.					
steigt o. fällt.	Gr. u. Theile.	Lacht.	Achtel.	Zoll.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Weltgegend.	Std.	Theile.	Weltgegend.	Std.	Theile.	Lacht.	Achtel.	Prim.
ſt.	90	0	3	2	0	3	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
fll.	$7\frac{3}{4}$p	8	0	0	–	–	–	1	0	72	SW	1	1	SO	11	$7\frac{3}{4}$m	7	7	40
=	1p	8	0	0	–	–	–	0	1	21	=	1	$0\frac{3}{4}$p	=	11	$7\frac{1}{2}$	7	7	98
0	0	2	3	2	0	0	00	0	0	00	=	1	1m	=	11	$7\frac{1}{2}$p	2	3	20
fll.	90	0	6	8	–	–	–	0	6	80	–	–	–	–	–	–	–	–	–
					0	3	20	2	0	73									
								0	3	20									
								1	5	53	Seigerteife zwiſchen den Puncten						D und C		

Längen						Breiten						Das Streichen der Mittagslinie = 1, 1¼p.
östliche.			westliche.			Summen.			nördl.			südliche.			Summen.			
Lacht.	Achtel.	Prim.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Anmerkungen.
						-33	6	92							+32	3	19	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	vom Liegenden des Albert stehenden Ganges b. Schraubenpunct.
0	0	69	-	-	-	-33	6	23	-	-	-	7	7	39	+24	3	80	auf dem Bingenzuge fort.
0	1	05	-	-	-	-33	5	18	-	-	-	7	7	89	+16	3	99	
0	0	26	-	-	-	-33	4	92	-	-	-	2	3	19	+14	0	80	bis an eine dritte BingeD auf dem Albert stehenden Gange. DerBingenzug zieht sich in dieser Richtung noch 22 Lr. fort.
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	vomSchraubenpunct D bis Liegenden des Ganges.
auf dem Liegenden des Albert						stehenden Ganges.												

Zusammenstellung der Seigerteifen, wornach der Seigerriß gefertigt worden (§. 56. Zus. II.)

Neigung der flachen Schnur		Größe d. flachen Schnur			Seigerteife steigend.			Seigerteife fallend.			Streichen nach d. Comp.			Streichen nach der wahren Mittagslinie.			Sohle.			
steigt o. fällt.	Gr. u. Theile.	Lacht.	Achtel.	Zoll.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Weltgegend.	Std.	Theile.	Weltgegend.	Std.	Theile.	Lacht.	Achtel.	Prim.	
					0	3	30	–	–	–										steigt die Stollnsohle vom Tageschacht bis Punct A.
					0	0	20	–	–	–										steigt die Stollnsohle auf dem Friedrich August Spatgange vom Punct A bis vor Ort.
					0	0	89	–	–	–										steigt die Stollnsohle vom Punct A auf dem Clemens und Johann Spatgange bis vor Ort.
					16	1	87	–	–	–										Seigerteife des Tageschachtes zwischen Stolln und Hängebank.
					1	6	99	–	–	–										Seigerteife zwischen der Binge B und Hängebank des Tageschachtes.
					7	6	15	–	–	–										Seigerteife zwischen den Bingen C und B.
					–	–	–	1	5	53										Seigerteife zwischen den Bingen D und C.

Anmerkung. Der diesem Zuge zugehörige **Grund- und Seigerriß** ist Tab. XI.

Viertes Kapitel.
Vom Abgeben gerader Linien und vom Abwägen.

§. 63.

Aufgabe. Von einem gegebenen Punct A aus das Streichen einer Linie, welche nicht über acht Lachter lang ist, abzugeben.

Auflösung. Man schraube in den Punct A eine Markscheiderschraube, hänge daselbst in diese Schraube eine nicht über **acht** Lachter lange Schnur ein, und lasse dieselbe am andern Ende durch einen Gehülfen, welcher sie an einen seiger gehaltenen Stab immer anhält, nach derjenigen Gegend hin anspannen, wohin die Linie, vermöge ihres gegebenen Streichens, sich strecken muß.

An dem Ende bey A hänge man an dieser so angespannt erhaltenen Schnur den Hängecompaß nach Anweisung §. 36. an, und lasse nun den Gehülfen seinen immer seiger gehaltenen Stab bey straff angespannter Schnur so lange behutsam hin- und herrücken, bis die nördliche Spitze der Magnetnadel **das gegebene Streichen nach den gegebenen Weltgegenden anzeigt: so ist das Streichen der Linie abgegeben.**

Zusatz. Ist das Streichen der Linie über Tage abzugeben: so bedient man sich statt des Stabes eines Markscheiderbockes, in dessen Kopf man auch eine Markscheiderschraube einschraubt, in welche man das andere Schnurende, indem das erstere in A schon eingehängt ist, einhängt, und nun

Zusammenstellung der Seigerteifen, wornach der Seigerriß gefertigt worden (§. 56. Zus. II.)

Neigung der flachen Schnur		Größe d. flachen Schnur			Seigerteife						Streichen						Sohle.		
					steigend.			fallend.			nach d. Comp.			nach der wahren Mittagslinie.					
steigt o. fällt.	Gr. u. Theile.	Lacht.	Achtel.	Zoll.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Weltgegend.	Std.	Theile.	Weltgegend.	Std.	Theile.	Lacht.	Achtel.	Prim.
					0	3	30	–	–	–									
					0	0	20	–	–	–									
					0	0	89	–	–	–									
					16	1	87	–	–	–									
					1	6	99	–	–	–									
					7	6	15	–	–	–									
					–	–	–	1	5	53									

	steigt die Stollnsohle vom Tageschacht bis Punct A.
	steigt die Stollnsohle auf dem Friedrich August Spatgange vom Punct A bis vor Ort.
	steigt die Stollnsohle vom Punct A auf dem Clemens und Johann Spatgange bis vor Ort.
	Seigerteife des Tageschachtes zwischen Stolln und Hängebank.
	Seigerteife zwischen der Binge B und Hängebank des Tageschachtes.
	Seigerteife zwischen den Bingen C und B.
	Seigerteife zwischen den Bingen D und C.

Anmerkung. Der diesem Zuge zugehörige **Grund- und Seigerriß** ist Tab. XI.

Viertes Kapitel.
Vom Abgeben gerader Linien und vom Abwägen.

§. 63.

Aufgabe. Von einem gegebenen Punct A aus das Streichen einer Linie, welche nicht über acht Lachter lang ist, abzugeben.

Auflösung. Man schraube in den Punct A eine Markscheiderschraube, hänge daselbst in diese Schraube eine nicht über **acht** Lachter lange Schnur ein, und lasse dieselbe am andern Ende durch einen Gehülfen, welcher sie an einen seiger gehaltenen Stab immer anhält, nach derjenigen Gegend hin anspannen, wohin die Linie, vermöge ihres gegebenen Streichens, sich strecken muß.

An dem Ende bey A hänge man an dieser so angespannt erhaltenen Schnur den Hängecompaß nach Anweisung §. 36. an, und lasse nun den Gehülfen seinen immer seiger gehaltenen Stab bey straff angespannter Schnur so lange behutsam hin- und herrücken, bis die nördliche Spitze der Magnetnadel **das gegebene Streichen nach den gegebenen Weltgegenden anzeigt:** so ist **das Streichen der Linie abgegeben.**

Zusatz. Ist das Streichen der Linie über Tage abzugeben: so bedient man sich statt des Stabes eines Markscheiderbockes, in dessen Kopf man auch eine Markscheiderschraube einschraubt, in welche man das andere Schnurende, indem das erstere in A schon eingehängt ist, einhängt, und nun

Zusammenstellung der Seigerteifen, wornach der Seigerriß gefertigt worden (§. 56. Zus. II.)

Neigung der flachen Schnur		Größe d. flachen Schnur			Seigerteife						Streichen						Sohle.			
					steigend.			fallend.			nach d. Comp.			nach der wahren Mittagslinie.						
steigt o. fällt.	Gr. u. Theile.	Lacht.	Achtel.	Zoll.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Weltgegend.	Std.	Theile.	Weltgegend.	Std.	Theile.	Lacht.	Achtel.	Prim.	
					0	3	30	–	–	–										steigt die Stollnsohle vom Tageschacht bis Punct A.
					0	0	20	–	–	–										steigt die Stollnsohle auf dem Friedrich August Spatgange vom Punct A bis vor Ort.
					0	0	89	–	–	–										steigt die Stollnsohle vom Punct A auf dem Clemens und Johann Spatgange bis vor Ort.
					16	1	87	–	–	–										Seigerteife des Tageschachtes zwischen Stolln und Hängebank.
					1	6	99	–	–	–										Seigerteife zwischen der Binge B und Hängebank des Tageschachtes.
					7	6	15	–	–	–										Seigerteife zwischen den Bingen C und B.
					–	–	–	1	5	53										Seigerteife zwischen den Bingen D und C.

Anmerkung. Der diesem Zuge zugehörige **Grund- und Seigerriß** ist Tab. XI.

Viertes Kapitel.

Vom Abgeben gerader Linien und vom Abwägen.

§. 63.

Aufgabe. Von einem gegebenen Punct A aus das Streichen einer Linie, welche nicht über acht Lachter lang ist, abzugeben.

Auflösung. Man schraube in den Punct A eine Markscheiderschraube, hänge daselbst in diese Schraube eine nicht über **acht** Lachter lange Schnur ein, und lasse dieselbe am andern Ende durch einen Gehülfen, welcher sie an einen seiger gehaltenen Stab immer anhält, nach derjenigen Gegend hin anspannen, wohin die Linie, vermöge ihres gegebenen Streichens, sich strecken muß.

An dem Ende bey A hänge man an dieser so angespannt erhaltenen Schnur den Hängecompaß nach Anweisung §. 36. an, und lasse nun den Gehülfen seinen immer seiger gehaltenen Stab bey straff angespannter Schnur so lange behutsam hin- und herrücken, bis die nördliche Spitze der Magnetnadel **das gegebene Streichen nach den gegebenen Weltgegenden anzeigt:** so ist **das Streichen der Linie abgegeben.**

Zusatz. Ist das Streichen der Linie über Tage abzugeben: so bedient man sich statt des Stabes eines Markscheiderbockes, in dessen Kopf man auch eine Markscheiderschraube einschraubt, in welche man das andere Schnurende, indem das erstere in A schon eingehängt ist, einhängt, und nun

den Markscheiderbock, auf welchem ein Gehülfe sitzt, bey stets angespannt erhaltner Schnur so lange behutsam hin- und herrücken lässt, bis die nördliche Spitze der Magnetnadel des an dem einen Schnurende angehängten Compasses die gegebene Weltgegend, Stunde und Theile anzeigt.

Ist das Streichen einer Linie in der Grube, z. B. auf einer Strecke, abzugeben: so schlägt man in der Gegend, wohin die Linie sich strecken soll, quer über der Strecke eine Spreitze, auf welcher man die Schnur anhält und zugleich straff anzieht. Nur an solchen Puncten, wo man sich weder des Markscheiderbockes bedienen, noch eine Spreitze anbringen kann, bedient man sich der in §. 63. angegebenen Methode.

Anmerkung. In frühern Zeiten bediente man sich bey Auflösung dieser Aufgabe über Tage des Winkelweisers (§. 41.).

§. 64.

Aufgabe. Am Abhange eines Berges von einem Punct A [Tab. I. Fig. 11. 12.] aus zwischen zweyen, nicht über acht Lachter von einander entfernten Puncten A und B einen dritten Punct C abzugeben, welcher entweder um eine gegebene Seigerteife = a' über oder unter A, oder um eine gewisse Sohle = b' von A entfernt sey; vorausgesetzt, daß die Seigerteife oder Sohle zwischen A und B größer als a' oder b' ist.

Auflösung. Erster Fall. **Um die Seigerteife = a' abzugeben:** so schlage man

I. in A und B entweder zwey Pfähle seiger ein, oder setze daselbst zwey gleich hohe Markscheiderböcke so, daß die Puncte oben auf den Köpfen der

Markscheiderböcke, in welchen die Markscheiderschrauben eingeschraubt werden, lothrecht über den Puncten A und B stehen, was man durchs Markscheiderloth bewerkstelliget. Auch können die Schraubenpuncte an dem einen Backen des Kopfes des Markscheiderbockes sich befinden.

An den senkrecht eingeschlagenen Pfählen, oder an den Köpfen der Markscheiderböcke, nimmt man die Schraubenpuncte in gleicher Höhe AD = BE = m Lachterzoll über der Dammerde.

Man spannt nun

II. zwischen den Schraubenpuncten D und E eine Schnur DE, bestimmt deren Neigung = α, und misst auf der flachen Schnur DE vom erstern Schraubenpunct D eine flache Linie DF = $\frac{a'}{\sin \alpha}$ ab.

III. Von dem auf der Schnur durchs Abmessen gefundenen Punct F lothet man bis Dammerde, und misst die seigre Lothlänge FC = n Lachterzolle. Findet man CF = AD = BE, d. i. n = m: so ist C der verlangte Punct am Abhange.

Denn denkt man sich durch die Puncte D und A söhlige Linien DG und AH, welche in der durch die Schnur gelegten Vertical- oder Seigerebene liegen: so ist im rechtwinkeligen Triangel DGF die $FG = DF \cdot \sin \alpha = a'$, und weil DA = GH = FC = m = n: so ist auch FG = CG ± CF = CG ± GH = CH = a', je nachdem das Gebirge aufsteigt oder abfällt.

IV. Findet man $n \gtrless m$: so liegt im ersten Falle der Seigerpunct C nun = (n − m) Lachterzolle tiefer, und im zweyten Falle um = (m − n) Lachterzolle höher, als er liegen soll.

Man findet daher den **wahren Punct**, wenn man von C aus einen Punct nach der Richtung der gezognen Schnur DE abgiebt, welcher im **ersten** Falle um = (n−m) Lachterzolle **höher**, und im **zweyten** Falle um = (m−n) Lachterzolle **tiefer** als der erste Seigerpunct C liegt, was mittels eines senkrecht gehaltenen Stabes geschieht, an welchem man **von unten herauf** diese wenigen Lachterzolle jedesmal abmisst, und nun mittels einer söhlig gezogenen Schnur leicht abgeben kann.

Zweyter Fall. Um die Sohle = b' abzugeben; so

verfahre man ganz so wie vorhin in I. und II., nur daß man hier von der **ersten** Schraube D auf der flachen Schnur DE eine flache Linie $DF = \frac{b'}{\cos \alpha}$ abmisst, und von dem Punct F bis auf die Dammerde ablothet: so ist in allen Fällen der Seigerpunct C der gesuchte Punct, indem ja $AH = DG = DF \cdot \cos \alpha = b'$ ist.

Im letztern Falle ist es auch nicht nöthig, daß die Schraubenpuncte D und E in gleicher Höhe über der Dammerde liegen.

Zusatz I. Ist von A aus auch etwa noch das Streichen der Linie AB gegeben: so geht erst das Verfahren §. 63. voraus.

Zusatz II. Ist von einem Punct A **bergaufwärts** oder **bergabwärts** ein Punct abzugeben, welcher von A um eine **gewisse** Seigerteife oder Sohle abstehen soll, so daß aber deßhalb **mehrere acht Lachter lange Schnüre** nach der gegebenen Richtung zwischen diesen Puncten zu ziehen sind: so verrichtet man in der gegebenen oder abge-

steckten Richtung einen Zug, aus dessen Berechnung sich ergiebt, ob man die gefundne Seigerteife oder Sohle erreicht, oder ob man selbige zu verlängern oder zu verkürzen hat. Das Resultat davon wird dann nach vorigen Anweisungen abgegeben.

Zusatz III. Diese so eben gegebenen Anweisungen finden nicht nur ihre Anwendung über Tage, sondern auch in der Grube, wo man im letztern Falle sich aber dann der Spreitzen statt der Pfähle oder Markscheiderböcke bedient.

Zusatz IV. Zur Abgabe der flachen Linie DF [Fig. 11. 12.] auf der gezogenen Schnur DE kann man sich bey der Berechnung der §. 47. Anm. A. angegebenen **Seigerteifen** und **Sohlentafel** bedienen. Denn ist in dem rechtwinkeligen △DGF [Fig. 13.] die der flachen Linie DF zugehörige Seigerteife FG = a', Sohle DG = b'; ist ferner fg parallel FG, und die der flachen Linie Df = 1 zugehörige Seigerteife fg = a", Sohle Dg = b", welche letztere beyden Größen für den beobachteten Winkel α aus der Tabelle genommen werden: so ist

a":a' = 1:DF, und b":b' = 1:DF, also

1) $DF = \frac{a'}{a''}$ und

2) $DF = \frac{b'}{b''}$.

§. 65.

Erklärung. Unter **Abwägen** versteht man die Bestimmung der Seigerteife des **Endpunctes** einer flachen Linie über oder unter der durch ihren **Anfangspunct** gelegten Horizontalebene.

Die Seigerteife zwischen beyden Puncten nennt man das Gefälle zwischen diesen Puncten.

§. 66.

Erklärung. Das Gefälle, welches eine bestimmte flache Länge eines Stollns, einer Strecke, Rösche oder eines Grabens erhält, nennt man die Rösche, und den Neigungswinkel den Röschwinkel.

Zusatz I. Giebt man auf = m lachter = r lachter Rösche, und bezeichnet man den Röschwinkel = ϱ: so ist

1) der Röschwinkel = $\sin\varrho = \frac{r}{m}$, und
2) die Rösche = $r = m \cdot \sin\varrho$.

Zusatz II. Ist die Rösche $r < 0{,}008 \cdot m$, oder der Röschwinkel $\varrho < 0\frac{1}{2}m$ (§. 25.): so kann man in diesem Falle anstatt $\sin\varrho = \frac{r}{m}$ setzen, auch

1) $\text{tang}\,\varrho = \frac{r}{m}$, und für diesen Fall
2) $r = m \cdot \text{tang}\,\varrho$.

Zusatz III. Da man bey Treibung der Stölln und Strecken auf 100 lachter flache Ortslänge $\frac{1}{8}$ lachter bis $\frac{1}{4}$ lachter Rösche rechnet: so beträgt in diesen Fällen nach vorigen Zus. I. und II.

1) der Röschwinkel = op bis $0\frac{1}{4}m$, und
2) die Rösche = 0,00125 lachter bis 0,0025 lachter.

§. 67.

Aufgabe. Von einem Punct A aus das Gefälle (§. 65.) zwischen diesem Punct A und einem andern Punct B zu finden.

Auflösung. Man verrichte zwischen beyden Puncten A und B Zug und Gegenzug, und berechne jeden Zug: so ist die gefundne Seigerteife zwischen den Puncten A und B das Gefälle zwischen diesen Puncten (§. 52. Zus. II.).

Zusatz I. Fertiget man über den gethanen Zug weder Grundriß noch Seigerriß, so verrichtet man den Zug gewöhnlich ohne Compaß.

Zusatz II. Der §. 67. angegebenen Abwägungs- oder Nivellirmethode bedient sich der Markscheider in allen Fällen, indem sie bey Nivellements für Bergbauzwecke sehr genau und zureichend ist, wie dieß große Nivellements beym sächs. Bergbau auch bestätigen. Wer jedoch mit andern Nivellirmethoden sich bekannt machen will, der findet hierüber die nöthige Anweisung

1) in der Anweisung zum **Nivelliren** und **Profiliren**, von Friedrich Meinert. M. 5 K. 8. Halle 1801. bey Ringer;

2) in dem **selbstlehrenden Feldmesser**, von W. E. A. von Schlieben. M. 10 K. 8. Leipzig bey Barth 1811. und

3) in der **praktischen Anleitung zur Anwendung des Nivellirens oder Wasserwägens** in den bey der Landescultur vorkommenden Fällen, von D. Gilly. Dritte veränderte Aufl. M. 4 illum. Kupf. 4. Berlin bey Reimer 1827.

Zusatz III. Um in der Kürze zu erfahren, wie groß zwischen zwey weit von einander entfernten Puncten das Gefälle in Fussen ist: so dient hierzu die Lehre vom Höhenmessen mit dem **Barometer**, worüber unter andern das Nöthige

aufgestellt ist in den ersten Gründen der mechanischen Wissenschaften, von D. Fr. Hecht. M. 7 K. 8. Freyberg bey Craz und Gerlach 1819. Seite 127 ꝛc.

§. 68.

Aufgabe. Am Gehänge eines Gebirges von einem gegebenen Puncte A aus nach einer Gegend hin eine söhlige Linie abzuwägen.

Auflösung. Man nehme zwey Markscheiderböcke von gleicher Höhe, und bey trockner Witterung eine höchstens acht Lachter lange Schnur, welche man an den in den Köpfen der Böcke eingeschraubten Markscheiderschrauben einhängt und von den auf den Böcken sitzenden Gehülfen straff anspannen lässt. Nun setzt man wie in §. 45.

I. den einen Bock über dem Anfangspunct A so auf, daß der Schraubenpunct genau seiger über A sich befindet; ferner setzt man

II. den zweyten Bock nach derjenigen Gegend hin, wohin die söhlige Linie abgewogen werden soll; hängt

III. in der Mitte der nun straff angespannten Schnur den Gradbogen an, und lässt von dem Gehülfen den zweyten Bock bey immer angespannter Schnur bergauf- oder bergabwärts rücken, bis das Loth des in der Mitte der straff angespannt erhaltnen Schnur angehängten Gradbogens auf 0° einspielt (§. 34. Zus. III.).

IV. Der hintere Gehülfe trägt nun seinen Bock nach der Gegend hin, wohin die söhlige Linie sich

fortzieht, während der vorige zweyte oder nun neue hintere Gehülfe auf seinem Bocke ruhig sitzen bleibt, und der neue vordere Gehülfe seinen Bock, wie vorhin in II. der vorige vordere Gehülfe, aufstellt, und das weitere Verfahren bleibt wie in III. So wiegt man am Abhange des Gebirges söhlig fort bis an den Punct, wo die söhlige Linie sich endigt oder endigen soll.

Zusatz. Soll die söhlige Linie zugleich abgesteckt oder abgepfählt werden: so schlägt man nur da, wo die Linie beträchtliche Biegungen am Abhange macht, oder auch alle 50 Lachter etwa von einander, Pfähle. Die Puncte, wo die Pfähle geschlagen werden sollen, müssen allemal durchs Loth von der angespannten Schnur oder vom Schraubenpunct aus bestimmt werden.

Wird von der abgewogenen söhligen Linie ein Riß gefertiget: so muß das Streichen jeder einzelnen abgewogenen söhligen Schnur abgenommen, und dasselbe nebst dem Maaße der söhligen Schnur im Winkelbuche bemerkt werden. Auch wird in diesem Falle zur Seite sonst alles Bemerkungswerthe bey jeder Schnur angemerkt, so wie an den Endpuncten der abgewogenen Linie, desgleichen bey jedem festen Punct vom Schraubenpunct bis Dammerde die Seigerteife gemessen und im Winkelbuche eingetragen, um die abgewogene Linie nöthigenfalls berichtigen zu können.

§. 69.

Aufgabe. Am Gehänge eines Gebirges hin von einem gegebenen Punct A aus eine Linie abzuwägen, welche auf m Lach-

ter eine Röſche von r Lachtern hat (§. 65. 66.).

Auflöſung. Da nach §. 66. Zuſ. I. 1. in dieſem Falle der Röſchwinkel $= \sin \varrho = \frac{r}{m}$ iſt: ſo verfährt man beym Abwägen der Linie gerade wie in voriger Aufgabe §. 68., nur mit dem Unterſchiede, daß, wenn

I. der gegebene Punct A der **oberſte** oder **höchſte Punct** der abzuwägenden Linie iſt, man den vordern Bock allemal ſo lange am Abhange des Gebirges auf- und niederrücken läſſt, bis das Loth des in der Mitte der ſtraff angeſpannten Schnur angehängten Gradbogens $= \varrho$ **Grad Fallen** anzeigt; oder wenn

II. der gegebene Punct A der **unterſte** oder **tiefſte Punct** der abzuwägenden Linie iſt, daß bey vorigem gleichen Verfahren das Loth des in der Mitte der Schnur angehängten Gradbogens $= \varrho$ **Grad Steigen** anzeigt.

Zuſatz I. Dieſe Aufgabe findet ihre Anwendung vorzüglich beym Abwägen und Abſtecken der Canäle und Gräben.

Der Punct A, von welchem aus das Abwägen am Gehänge des Gebirges ſeinen Anfang nimmt, muß allemal **um ſo viel höher liegen, als die Tiefe des Canals oder Grabens beträgt**, weßhalb der **Sohlenpunct der Ein- oder Ausmündung des Grabens oder Canals** angegeben ſeyn muß, von welchem Puncte aus man dann den Punct A nach §. 64. abgiebt.

Kann man die Graben- oder Kanaltiefe noch nicht beſtimmen: ſo nimmt man den gegebe-

nen Sohlenpunct einstweilen für den Punct A an, von welchem aus das Abwägen der Grabensohle geschieht. Wird in der Folge der Graben oder Canal gefertiget: so kommt jeder neue Punct über jeden vorher abgewogenen Punct oder über die abgewogne Grabensohle **um so viel höher** zu liegen, als die Tiefe des Canals oder Grabens betragen soll. Dieser letztere Fall ist der gewöhnliche.

Zusatz II. Bey Gräben und Canälen hat man **hinlängliche Rösche**, wenn man denselben auf 1000 Fuß wahre Länge **einen Fuß Rösche** giebt (unsere Stölln erhalten auf 800 Fuß wahre Länge **einen** Fuß Rösche); oder, was dasselbe ist, wenn man auf **jeden** Fuß wahre Länge = 0,001 Fuß Rösche giebt.

Bedient man sich beym Abwägen mit dem Gradbogen einer **sechs** Lachter oder 42 Fuß langen Schnur: so müßte man jeder einzelnen Schnur = 0,042 Fuß **Rösche** geben. Oder bediente man sich einer **acht** Lachter oder 56 Fuß langen Schnur: so müßte man jeder einzelnen Schnur = 0,056 Fuß Rösche geben, wofür man

im ersten Fall = 0,04 Fuß, und
im zweyten Fall = 0,06 Fuß

annehmen kann.

Bey op Röschenwinkel beträgt die Rösche **einer** 6 Lachter langen Schnur = 0,06 Fuß; **zweyer** 6 Lachter langen Schnüre = 0,12 Fuß, welches die nöthige Rösche auf drey 6 Lachter langen Schnüren ist.

Ferner beträgt bey op **Röschwinkel** die Rösche

aufgestellt ist in den ersten Gründen der mechanischen Wissenschaften, von D. Fr. Hecht. M. 7 K. 8. Freyberg bey Craz und Gerlach 1819. Seite 127 ꝛc.

§. 68.

Aufgabe. **Am Gehänge eines Gebirges von einem gegebenen Puncte A aus nach einer Gegend hin eine söhlige Linie abzuwägen.**

Auflösung. Man nehme zwey Markscheiderböcke von gleicher Höhe, und bey trockner Witterung eine höchstens acht Lachter lange Schnur, welche man an den in den Köpfen der Böcke eingeschraubten Markscheiderschrauben einhängt und von den auf den Böcken sitzenden Gehülfen straff anspannen lässt. Nun setzt man wie in §. 45.

I. den einen Bock über dem Anfangspunct A so auf, daß der Schraubenpunct genau seiger über A sich befindet; ferner setzt man

II. den zweyten Bock nach derjenigen Gegend hin, wohin die söhlige Linie abgewogen werden soll; hängt

III. in der Mitte der nun straff angespannten Schnur den Gradbogen an, und lässt von dem Gehülfen den zweyten Bock bey immer angespannter Schnur bergauf- oder bergabwärts rücken, bis das Loth des in der Mitte der straff angespannt erhaltnen Schnur angehängten Gradbogens auf 0° einspielt (§. 34. Zus. III.).

IV. Der hintere Gehülfe trägt nun seinen Bock nach der Gegend hin, wohin die söhlige Linie sich

fortzieht, während der vorige zweyte oder nun neue hintere Gehülfe auf seinem Bocke ruhig sitzen bleibt, und der neue vordere Gehülfe seinen Bock, wie vorhin in II. der vorige vordere Gehülfe, aufstellt, und das weitere Verfahren bleibt wie in III. So wiegt man am Abhange des Gebirges söhlig fort bis an den Punct, wo die söhlige Linie sich endigt oder endigen soll.

Zusatz. Soll die söhlige Linie zugleich abgesteckt oder abgepfählt werden: so schlägt man nur da, wo die Linie beträchtliche Biegungen am Abhange macht, oder auch alle 50 Lachter etwa von einander, Pfähle. Die Puncte, wo die Pfähle geschlagen werden sollen, müssen allemal durchs Loth von der angespannten Schnur oder vom Schraubenpunct aus bestimmt werden.

Wird von der abgewogenen söhligen Linie ein Riß gefertiget: so muß das Streichen jeder einzelnen abgewogenen söhligen Schnur abgenommen, und dasselbe nebst dem Maaße der söhligen Schnur im Winkelbuche bemerkt werden. Auch wird in diesem Falle zur Seite sonst alles Bemerkungswerthe bey jeder Schnur angemerkt, so wie an den Endpuncten der abgewogenen Linie, desgleichen bey jedem festen Punct vom Schraubenpunct bis Dammerde die Seigerteife gemessen und im Winkelbuche eingetragen, um die abgewogene Linie nöthigenfalls berichtigen zu können.

§. 69.

Aufgabe. Am Gehänge eines Gebirges hin von einem gegebenen Punct A aus eine Linie abzuwägen, welche auf m Lach-

ter eine Röſche von r Lachtern hat (§. 65. 66.).

Auflöſung. Da nach §. 66. Zuſ. I. 1. in dieſem Falle der Röſchwinkel $= \sin \varrho = \frac{r}{m}$ iſt: ſo verfährt man beym Abwägen der Linie gerade wie in voriger Aufgabe §. 68., nur mit dem Unterſchiede, daß, wenn

I. der gegebene Punct A der **oberſte** oder **höchſte Punct** der abzuwägenden Linie iſt, man den vordern Bock allemal ſo lange am Abhange des Gebirges auf- und niederrücken läſſt, bis das Loth des in der Mitte der ſtraff angeſpannten Schnur angehängten Gradbogens $= \varrho$ **Grad Fallen** anzeigt; oder wenn

II. der gegebene Punct A der **unterſte** oder **tiefſte Punct** der abzuwägenden Linie iſt, daß bey vorigem gleichen Verfahren das Loth des in der Mitte der Schnur angehängten Gradbogens $= \varrho$ **Grad Steigen** anzeigt.

Zuſatz I. Dieſe Aufgabe findet ihre Anwendung vorzüglich beym Abwägen und Abſtecken der Canäle und Gräben.

Der Punct A, von welchem aus das Abwägen am Gehänge des Gebirges ſeinen Anfang nimmt, muß allemal **um ſo viel höher liegen, als die Tiefe des Canals oder Grabens beträgt**, weßhalb der **Sohlenpunct der Ein- oder Ausmündung** des Grabens oder Canals angegeben ſeyn muß, von welchem Puncte aus man dann den Punct A nach §. 64. abgiebt.

Kann man die Graben- oder Kanaltiefe noch nicht beſtimmen: ſo nimmt man den gegebe-

nen Sohlenpunct einstweilen für den Punct A an, von welchem aus das Abwägen der Grabensohle geschieht. Wird in der Folge der Graben oder Canal gefertiget: so kommt jeder neue Punct über jeden vorher abgewogenen Punct oder über die abgewogne Grabensohle **um so viel höher** zu liegen, als die Tiefe des Canals oder Grabens betragen soll. Dieser letztere Fall ist der gewöhnliche.

Zusatz II. Bey Gräben und Canälen hat man **hinlängliche Rösche**, wenn man denselben auf 1000 Fuß wahre Länge **einen Fuß Rösche** giebt (unsere Stölln erhalten auf 800 Fuß wahre Länge **einen** Fuß Rösche); oder, was dasselbe ist, wenn man auf **jeden** Fuß wahre Länge = 0,001 Fuß Rösche giebt.

Bedient man sich beym Abwägen mit dem Gradbogen einer **sechs** Lachter oder 42 Fuß langen Schnur: so müßte man jeder einzelnen Schnur = 0,042 Fuß **Rösche** geben. Oder bediente man sich einer **acht** Lachter oder 56 Fuß langen Schnur: so müßte man jeder einzelnen Schnur = 0,056 Fuß Rösche geben, wofür man

im ersten Fall = 0,04 Fuß, und
im zweyten Fall = 0,06 Fuß

annehmen kann.

Bey op Röschenwinkel beträgt die Rösche einer 6 Lachter langen Schnur = 0,06 Fuß; zweyer 6 Lachter langen Schnüre = 0,12 Fuß, welches die nöthige Rösche auf drey 6 Lachter langen Schnüren ist.

Ferner beträgt bey op **Röschwinkel** die Rösche

einer 8 Lachter langen Schnur = 0,08 Fuß,
dreyer 8 Lachter langen Schnüre = 0,24 Fuß,
welches die nöthige Röſche auf vier 8 Lachter langen Schnüren iſt.

Hieraus ergiebt ſich folgende allgemeine Regel:

a) bey 6 Lachter langen Schnüren gebe man allemal zwey Schnüren op Röſchwinkel, und die dritte Schnur wird ſöhlig gezogen;

b) bey 8 Lachter langen Schnüren giebt man drey Schnüren op Röſchwinkel, und die vierte Schnur wird ſöhlig gezogen,

ſo wird man auf dieſe Weiſe das nöthige Gefälle des Grabens beym Abwägen ſogleich mit abgeben.

Da jedoch beym Gebrauche die hänfenen Schnüre ſich ausdehnen, zuweilen auch zerreißen und dann beym Zuſammenknüpfen kürzer werden (ob man gleich einer zuſammengeknüpften Schnur dann ſich nicht weiter zum Abwägen bedienen ſollte), oder weil auch die Schnuren nicht immer gleich ſtark ſtraff angezogen werden: ſo muß man der Sicherheit halber ſtets jede flache Schnur mit der Lachterkette noch beſonders meſſen, für op Neigung dann die Seigerteife derſelben berechnen, und den ganzen Zug ins Winkelbuch zum Zulegen eintragen. Die aus dem ganzen Abwägen oder Zuge berechnete **Summe der Seigerteifen** giebt ſodann an, ob man auf die ganze Grabentour das richtige Gefälle habe oder nicht, in welchem letzten Falle man dann den **Faſſungs-** oder **Ausmündungspunct** des Grabens oder Kanals nach §. 64. berichtigt.

Zuſatz III. Fängt man mit dem Abwägen eines Grabens, deſſen Tiefe noch unbekannt iſt, an dem **tiefſten Puncte** der Grabenſohle an: ſo

giebt man von diesem Puncte in der Nähe des Gebirgsabhanges einen zweyten ab, welcher um die Rösche mehrerer Schnüre höher als voriger Sohlenpunct liegt, und von diesem zweyten Puncte wägt man nun so viele Schnüre söhlig ab, bis das abgegebene Gefälle oder die abgegebene Rösche auf diese Schnüre erreicht ist. Am **obersten Sohlpuncte** des Grabens verfährt man selten so.

Zusatz IV. Um beym Abwägen der Gräben und dergleichen sicher zu seyn, so wägt man **zweymal**, nämlich **vor-** und **rückwärts** die Grabentour ab, schlägt alle **funfzig** Lachter, so wie in den Hauptkrümmungen, Pfähle, welche **nummerirt** werden, und welche Pfähle beym Gegenzuge zu Sicherungspuncten dienen.

Weil die Hauptpfähle von Muthwilligen leicht herausgerissen oder abgebrochen werden können: so legt man bey jedem Hauptpfahle unter der Dammerde und **in der Grabensohle hier**, wenn es seyn kann, eine kurze hölzerne Schwelle mit der Nummer des Pfahls, welche man nachher wieder mit Erde verdecken läßt.

§. 70.

Aufgabe. Einen Teichspiegel abzustecken und abzuwägen.

Auflösung. Man wäge

I. in der gegebenen Richtung des anzulegenden Teichdammes nach §. 64. Zus. II. von dem tiefsten Puncte C [Tab. IV. Fig. 14.] im Thale, wo der Teich angelegt werden soll, die gegebene **Höhe des Dammes CH** zu beyden Seiten des Thales an

den Bergabhängen in A und B ab, welche Puncte die beyden Flügelenden der Dammkappe sind. Die Linie zwischen diesen beyden Puncten A und B ist die **Mittellinie** der obern Dammbreite oder der Kappe, und sie wird gewöhnlich so gelegt, daß sie die Richtung des Thales rechtwinkelig schneidet, oder daß sie, im Fall sie sehr lang würde, thalaufwärts einen Winkel oder Bogen macht. Welche letztere Fälle jedoch selten sind.

Von diesen beyden abgegebenen Dammflügelenden A und B wäge man

II. **rückwärts** so viel seiger wieder zurück, als man auf den Wellenschlag rechnet: so erhält man die zwey Puncte D und E in derjenigen Linie, durch welche die Horizontalebene des ruhigen Teichspiegels beym höchsten Wasserstande geht. Diese Horizontalebene schneidet die beyden Gebirgsabhänge des Thales oder der Schlucht, zwischen welchen der Teich eingebaut werden soll, in einer an denselben herumlaufenden Horizontallinie DFE, welche man die **Wasserlinie** nennt, und welche Wasserlinie der Markscheider von den Puncten D und E aus anzugeben oder abzuwägen hat.

Um diese Wasserlinie abzuwägen: so wäge man

III. von einem der Puncte D oder E, also z. B. von D aus nach §. 68. **immer söhlig** am Abhange hin, über das Thal bey F hinüber, und am andern Abhange fort bis zum zweyten Puncte E: so muß man, wenn alles richtig abgewogen worden, genau den andern Endpunct E treffen. Findet sich eine auffallende Differenz, so muß von E aus rückwärts auf dieselbe Weise bis D gewogen und das Ganze berichtiget werden. Auch wenn keine Dif=

ferenz beym einmaligen Abwägen gefunden würde; so ist immer ein Zurückabwägen anzurathen.

Zusatz I. Wird von dem abgewognen Teichspiegel ein Grundriß verlangt: so muß das Streichen jeder einzelnen Schnur beobachtet, jede einzelne Schnur gemessen, und dieß alles nebst dem, was sonst anmerkungswerth scheint, im Winkelbuche eingetragen werden.

Zusatz II. Wegen Bestimmung des etwaigen auszukaufenden Teichraumes muß nicht nur der Wasserspiegel, sondern auch die Grundfläche des Dammes durch Pfähle bezeichnet oder abgepfählt, und dieß im Grundrisse des Teichrisses genau angegeben seyn.

Die Berechnung des Flächeninhaltes des abgepfählten Teichraumes lehrt Geom. §. 282.

§. 71.

Aufgabe. Aus dem gegebenen Durchschnitt des Thales und der gegebenen Höhe eines in demselben zu erbauenden Teichdammes den Grundriß des Dammes zu verzeichnen.

Auflösung. Es sey ACB [F. 15.] der Durchschnitt des Thales nach der Mittellinie der Kappe, C der tiefste Punct des Teichraumes, welcher in der Vertikalebene durch die Mittellinie der Kappe zugleich mit liegt. Ferner sind in diesem Durchschnitt die Linien AB und DE die **Mittellinie der Dammkappe** und die **Wasserlinie** unter jener, folglich die Normalen CH und CH' die

Höhen des Dammes und des höchsten Wasserstandes im Teiche.

Man ziehe nun

I. mit der Linie AB durch C eine Parallele GF, verlängre die Abhangslinien AD und BE bis an diese Parallele: so ist der Durchschnitt AGFB der eigentliche **Längendurchschnitt** des zwischen den Bergabhängen einzubauenden Dammes. Mit der AB ziehe man ferner

II. in einer schicklichen Entfernung eine Parallele TK für die **Mittellinie der Kappe** im Grundriß, ziehe

III. aus den Puncten A, D, G, C, F, E und B auf die TK Normalen, und verlängere selbige unter TK; man trage ferner

IV. aus dem Durchschnittspunct M der verlängerten HC mit der TK nach N und O die halbe **Breite** der Dammkappe, so wie aus O nach L, und aus N nach J **die äußere und innere Böschung** des Dammes auf die verlängerte Normale HM auf, ziehe durch die Puncte N und O mit der TK die Parallelen PQ und SR, so wie durch J und L mit der TK die Parallelen UV und WX, und ziehe nun die Linien UP, VQ, RX und SW: so ist das Rectangel PQRS **der Grundriß der Dammkappe,** und die achtseitige Figur PUVQRXWS **der Grundriß des Dammes.**

V. Die gerade Linie YZ zwischen den Puncten Y und Z ist die Projection der Wasserlinie an der Brust- oder Wasserseite des Dammes, so wie die Durchschnittspuncte Y' und Z' der Normalen DY', EZ' mit der TK, die horizontalen Projectionen der Puncte D und E, von welchen Puncten Y' und

Z' aus der oberste Wasserspiegel oder Teichspiegel abgewogen werden muß, und von welchen Puncten Y' und Z' aus die Zulage zum Teichspiegel gemacht wird.

Zusatz I. Die untere Breite JL [F. 16.] des Dammes, welche von der Dammhöhe MM' = CH abhängt, findet man nach dem §. 67. Zus. III. angegebenen Werkchen dort in §. 60. Anmerk. I.

Der durch die JL gehende verticale Querdurchschnitt des Dammes ist ein Trapez, dessen untere und längere Grundlinie die JL mit ihren Theilen JN, NO und OL, die obere, der JL parallel, der Linie NO, d. i. der Breite der Dammkappe gleich, und die Höhe des Trapezes die Dammhöhe MM' = CH [F. 15.] ist.

Zusatz II. Die cubische Berechnung des Teichdammes und des Teichraums lehrt Geom. §. 303. und §. 305.

Um die Lehmmasse anzugeben, welche man zum gerammelten Teichdamme braucht, kann man selbige 2½mal so groß annehmen, als der Cubikinhalt des Dammes beträgt; wonach sich nun die Anzahl Fuhren und dergleichen wieder berechnen lassen.

Man sehe hierüber:

Lehrbuch der Arithmetik von D. Fr. Hecht. 8. Freyberg, bey Craz u. Gerlach 1812. S. 124. F.

Fünftes Kapitel.

Von dem Angeben zweyer über einander stimmender Puncte.

§. 72.

Erklärung. Einen Punct B so bestimmen, daß er **über** oder **unter** einem gegebenen oder angenommenen Punct A **seiger liege**, heißt **im ersten Falle: des Punctes A Oertung angeben; und im zweyten Falle: den Punct A in die Teife fällen.**

Liegt im ersten Falle der Punct B **am Tage**, also der Punct A **unter Tage:** so nennt man die Bestimmung des Punctes B: **des Punctes A Oertung an Tag bringen.**

§. 73.

Aufgabe. **Eine Oertung an Tag bringen.**

Auflösung. Von dem Puncte in der Grube, dessen Oertung man an Tag bringen soll, verrichte man

I. bis zunächst am Tage, z. B. bis an die Hängebank eines Tageschachtes, oder bis an den Thürstock eines Stollnmundloches, einen Grubenzug, und sodann von diesem Tagepunct

II. einen Tagezug so weit, als und wo man glaubt, die abzugebende **Oertung** erreicht zu haben, was man leicht aus dem Winkelbuche ersehen kann.

Den letzten Punct, bis zu welchem man über Tage gezogen hat, nennt man den **Abgabepunct** oder auch den **verlornen Punct**, welcher

Punct entweder an einem festen Gegenstand, z. B. an einem Baum, oder an einem besonders geschlagenen Pfahle, welchen man den **Abgebepfahl** oder den **verlornen Pfahl** nennt, genommen wird.

Hierauf wird

III. der gethane Zug berechnet, zugelegt und der Riß hierüber gehörig ausgearbeitet.

Fiele nun auf dem Grundrisse des Zuges der **Abgebepunct** genau auf den **Anhaltungspunct des Zuges** oder sonst **auf denjenigen Punct, dessen Oertung man an Tag bringen soll,** nämlich **auf den Ortpunct;** oder wäre nach dem Winkelbuche, im Fall der Zug nach Länge und Breite berechnet worden ist, die Summe der berechneten Längen sowohl, als die der Breiten = o: **so wäre der Abgebepunct die verlangte Oertung.**

Da nun aber dieß selten so zutreffen wird, sondern gewöhnlich der Abgebepunct und der Ortpunct auf dem Grundrisse des Zuges nach einer gewissen Weltgegend und Streichen um eine söhlige Entfernung von einander abstehen, oder zwischen diesen beyden Puncten nach dem abgeschlossenen Winkelbuche eine gewisse Länge und Breite bleibt: so findet man

IV. im ersten Falle die **Weltgegend, das Streichen und die söhlige Entfernung zwischen Abgebepunct und Ortpunct,** wenn man den Riß mittels des Zulegecompasses orientirt (§. 39. IV. und §. 56. Zus. V.), sodann von dem Abgebepuncte aus mittels des an den Abgebepunct und Ortpunct angelegten Zulegecompasses die **Weltgegenden** und das **Streichen** der Linie zwischen diesen beyden Puncten beobachtet

(§. 39. Zus. II.); die söhlige Entfernung zwischen diesen beyden Puncten findet man aber mittels des beym Zulegen gebrauchten oder auf dem Riß vorhandnen verjüngten Lachter-Maaßstabes.

Von dem Abgebepuncte oder Abgebepfahle aus giebt man nun den Punct, wo der Ortpfahl zu schlagen ist, oder die Oertung, nach den eben gefundenen Weltgegenden, Streichen und Sohle nach §. 64. Zus. I. II. ab.

Ist der Zug dagegen nach Länge und Breite berechnet, und ist

L = die Summe der Längen,

B = = = Breiten: so ist für diesen zweyten Fall

V. das Streichen der abzugebenden Linie vom Abgebepunct aus

$$\text{tang}\,\beta = \frac{L}{B} \text{ (§. 19.)}$$

nach den entgegengesetzten Weltgegenden des Winkelkbuchs, wenn, wie gewöhnlich, der Anhaltungspunct zum Zuge in der Grube genommen worden.

VI. die Sohle zwischen Abgebepunct und Ortpunct

$$d = \sqrt{(L^2 + B^2)} = \frac{L}{\sin\beta} = \frac{B}{\cos\beta} \text{ (§. 47. III. IV.),}$$

welches Streichen und Sohle wie vorhin für den ersten Fall vom Abgebepfahl aus abgegeben werden, um den Ortpunct zu bestimmen.

Beyspiel. Aus dem Seite 129. nach Länge und Breite berechneten und aus dem Tab. XI. darnach gefertigten Grundrisse ergiebt sich bey Friedrich August Erbst., daß.

1) für das Stollnort auf dem Johann Spatgange die Länge = 7°,0',4",0''' westlich, und die Breite = 24°,3',7",9''' nördlich ist (S.133.).

2) für den Tagepunct † (S. 141.) an einem alten Stock die Länge = 2°,3',1",8''' östlich, und die Breite = 32°,5',8",4''' nördlich ist.

Hieraus ergiebt sich, daß vom † aus zwischen dem † und dem genannten Orte

die Länge = 2°,3',1",8''' + 7°,0',4",0'''
= 9°,3',5",8''' westlich, und
die Breite = 32°,5',8",4''' − 24°,3',7",9'''
= 8°,2',0",5''' südlich ist, und es ist

$\text{tang}\,\beta = \frac{9,447}{8,256}$ (§.24. Zus.) = tg 48°,51' = 3^h,2p,

so wie

$d = \sqrt{(9,447^2 + 8,256^2)} = 12,546 = 12°,4',3",6'''$.

Weil nun das Streichen der Mittagslinie = 1,1¼p hier ist: so ist demnach der Ortpfahl zur Angabe der Oertung des Stollnorts auf dem Johann Gange vom † aus zu schlagen = SW St. (3,2p + 1,1¼p) = 4,3½m in einem söhligen Abstand von = 12°,4',3",6'''.

Zusatz I. Misst man beym Abgeben der Oertung von der gezognen Schnur aus die Lothlänge FC [Tab. IV. Fig. 17.] = n (§. 64.), trägt solche nebst der Seigerteife, welche der Schnurlänge DF zukommt, in die gehörigen Rubriken des Winkelbuchs ein, und schließt nun die gesammten Seigerteifen des Zuges ab: so giebt die algebraische Summe dieser Teifen die **Seigerteife CG zwischen den Oertungen über und unter Tag**, oder die Seigerteife, welche ein Ort, bis so weit man mit selbigen ins Gebirge eingekommen ist, einbringt.

Zusatz II. Ist die Oertung eines Punctes in der Grube auf einer höhern oder tiefern Strecke abzugeben: so ist das Verfahren dasselbe. Und eben so findet der vorige Zus. I. seine Anwendung in der Grube.

Zusatz III. Die Aufgabe §. 73. findet auch in dem Falle ihre Anwendung, wenn ein Punct in die Teife gefällt werden soll (§. 72.); oder wenn von irgend einem Puncte aus bis zu einem gegebenen tiefern Puncte ein seigres Bohrloch abgebohrt werden sollte, den erstern oder höhern Punct zu bestimmen. Und umgekehrt.

§. 74.

Aufgabe. Von einem über Tage angewiesenen Puncte C [Fig. 17.] soll ein Schacht seiger abgesunken werden; man verlangt die Seigerteife dieses Schachtes bis wo er mit einem, von einem gegebenen Puncte H aus, auf einem seigern Gange oder auf einem in Quergestein zu treibenden Orte, welches mit einer gegebenen Rösche getrieben wird, durchschlägig wird.

Auflösung. Man nehme in der Mitte des Ortes an der Förste den Punct H zum Anhaltungspuncte des Zuges, messe von der Ortssohle seiger bis Schraubenpunct, bemerke diese Seigerteife im Winkelbuche als steigende Seigerteife, und verrichte vom Ortpuncte H bis zum angewiesenen Puncte C über Tage einen Zug, wodurch man die Seigerteife = a und Sohle = b zwischen der Sohle des Ortes bey H und dem Puncte C findet.

Ist nun die gegebene Rösche vom Orte H weg auf = m Lachter wahre Ortslänge = r Lachter (§. 66. Zus. I.), und die wahre, aber noch unbekannte wahre Orts-Sohlenlänge HG = x Lachter zwischen H und dem Durchschlagspuncte G des zu treibenden Ortes und des abzusinkenden Schachtes: so muß seyn

$$x^2 = b^2 + \left(\frac{r}{m} \cdot x\right)^2$$

Oder, weil $\frac{r}{m}$ ein ächter Bruch ist, welcher für folgende ähnliche Fälle als Decimalbruch ausgedrückt und durch $= \mu$ bezeichnet werde: so ist

$$\text{I. } \mu = \frac{r}{m} \text{ und}$$

$$x^2 = b^2 + (\mu \cdot x)^2 = b^2 + \mu^2 x^2, \text{ oder}$$

$$x^2 - \mu^2 x^2 = (1 - \mu^2)\, x^2 = b^2.$$

Es beträgt demnach die wahre Länge des zu treibenden Ortes bis zum Durchschlage mit dem Schachte, d. i.

$$\text{II. } x = \frac{b}{\sqrt{(1 - \mu^2)}} \text{ Lachter.}$$

Nennt man die Höhe des zu treibenden Ortes = h Lachter: so ist, weil die Rösche des Ortes auf die wahre Ortslänge $= x = \mu x = \frac{\mu b}{\sqrt{(1 - \mu^2)}}$ Lachter beträgt, die Seigerteife des abzusinkenden Schachtes bis zum Durchschlage mit der Förste des Ortes, d. i.

$$\text{III. } a' = a - \left[\frac{\mu b}{\sqrt{(1 - \mu^2)}} + h\right] \text{ Lachter.}$$

Zusatz I. Wird das Ort mit gewöhnlicher Rösche getrieben (§. 66. Zus. III.): so ist dann $\mu = 0{,}00125$ oder $0{,}0025$, und man setzt in solchen Fällen dann

$$a' = a - (\mu b + h).$$

Zusatz II. Die Auflösung bleibt dieselbe, wenn von C aus ein seigres Bohrloch mit dem zu treibenden Orte HG in der Förste desselben durchschlägig werden sollte.

§. 75.

Aufgabe. Anzugeben, wo man an einem Gebirgsabhange mit einem Stollnmundloche ansitzen müsse, wenn der Stolln in einem gegebenen Streichen = β nach einem in der Grube angewiesenen Punct A [Fig. 18.] mit gewöhnlicher Rösche = μ (66. Zus. III.) getrieben wird.

Auflösung. Man verrichte

I. von dem in der Grube angewiesenen Punct A (im Seigerrisse ist dieser Punct A') aus einem Zug bis über Tage zu einem am Gebirgsabhange beliebigen Punct B, wo man glaubt, mit dem Mundloche des Stollns sich so ansetzen zu können, daß er in dem gegebenen Streichen = β bey dem Puncte A einkomme.

Da nun für diesen Fall gewöhnlich ein Riß gefertiget wird, auch ohne denselben die Aufgabe sich nicht gut lösen lässt: so fertige man also einen vollständigen Grund- und Seigerriß aus dem gethanen Zuge. Auf dem Grundrisse gebe man nun

II. vom Puncte A aus, nachdem man den Riß orientirt hat, das Streichen AC = β nach derjenigen Gegend hin an, wohin der Punct B liegt, und fälle, wenn die Streichungslinie AC = β nicht durch den Punct B geht, auf die Streichungslinie AC des zu treibenden Stollns die Normale BD, welche die Linie AC in den Punct D schneidet.

III. Diesen Punct D gebe man nun über Tage nach §. 64. Zus. II. ab, indem man ja die Sohle BD auf dem Grundrisse nach dem verjüngten Maaßstabe abmessen kann. Das Streichen der BD aber ist $= \beta \pm 6$ (Geom. §. 185. Zus. IV.)

Auch kann man, wenn der Zug nach Länge und Breite berechnet ist, die Sohle BD durch Rechnung finden. Denn ist zwischen den Puncten A und B

die berechnete Länge $= L$,
" " Breite $= B$: so ist

das Streichen der AB $= \beta'$ d. i. $\text{tang}\,\beta' = \frac{L}{B'}$,

und die Sohle $AB = d = \sqrt{(L^2 + B^2)} = \frac{L}{\sin\beta'} = \frac{B}{\cos\beta'}$.

Nennt man nun

den Winkel $BAC = \delta$: so ist allgemein

$\delta = \beta - \beta'$ (§. 27. Zus. III.), und daher

die abzugebende Sohle $BD = d \cdot \sin\delta$.

Ist der Punct D am Bergabhange abgegeben: so muß man bey dieser Abgabe nun

IV. bestimmen, wie der Punct D gegen den Punct A seiger liegt, und in dem Fall, wenn D um die Seigerteife $= a$ höher oder tiefer als A liegt, nach §. 64. in der Streichungslinie $CA = \beta$ von D aus einen Punct D' oder D" wieder abgeben, welcher mit A in einerley Sohle liegt. Ist auch dieser Punct D' oder D" abgegeben: so wird nun endlich

V. von D' oder D" aus der Streichlinie $AC = \beta$ nach dem Thale hin die dem Stolln nöthige Rösche $= \mu \cdot AD'$ oder $\mu \cdot AD''$ (§. 74. Zus. I.) noch

abgegeben und der Ansitzepunct E (im Seigerriß E') der Sohle des Stollnmundlochs ist bestimmt.

Die Linie AD' oder AD'' findet man durch Abmessen auf dem Grundrisse.

Zusatz. Auch kann der umgekehrte Fall vorkommen, nämlich der Ansitzepunct E nebst dem Streichen β kann gegeben seyn, und es soll der Punct A in der Grube bestimmt werden: so wird man nach dem Bisherigen auch diese Aufgabe zu lösen wissen. Es kommt aber hierüber noch Einiges in der Folge vor.

§. 76.

Aufgabe. Zwey Oerter oder sonst zwey Puncte in der Grube sollen mit einander durchschlägig gemacht werden; man soll angeben

I. in welcher Stunde;
II. auf welche Entfernung, und
III. mit welcher Rösche die beyden Oerter zu treiben sind.

Auflösung. Man verrichte zwischen den beyden Oertern oder Puncten einen Zug: so findet man, wenn des Zuges

berechnete Länge = L,
= Breite = B, und
die Seigerteife zwischen
beyden Puncten = a ist,

I. das Streichen oder die Stunde, in welcher die Gegenörter zu treiben sind, d. i.

$$\text{tang}\,\beta = \frac{L}{B}.$$

II. die Sohle zwischen beyden Puncten,

d. i. $b = \sqrt{(L^2 + B^2)} = \frac{L}{\sin\beta} = \frac{B}{\cos\beta}$.

III. den Röschwinkel der Ortssohle, d. i.

$$\text{tang}\,\varrho = \frac{a}{b},$$ und

IV. die wahre Entfernung der beyden Oerter oder Puncte von einander, oder die wahre Ortslänge, d. i.

$$l = \sqrt{(a^2 + b^2)} = \frac{a}{\sin\varrho} = \frac{b}{\cos\varrho}.$$

Ist ein vollständiger Riß von dem gethanen Zuge ausgearbeitet worden: so findet man das Streichen $= \beta$ nach §. 39. Zus. II.

Die Sohle $= b$ findet man durch Abmessen, die Seigerteife $= a$ aus dem Winkelbuche, und man findet den Röschwinkel ϱ und die wahre Ortslänge l wie vorhin.

Die auf jedes Lachter zu treibender wahren Ortslänge zu gebende Rösche ist

$$V.\ r = \frac{a}{l}.$$

Zusatz I. Da bey den Angaben der Größen β, ϱ, l und r die größte Genauigkeit stets verlangt wird: so wird gewöhnlich deßhalb allemal **Zug** und **Gegenzug verrichtet**, wobey die Anhaltungspuncte und andere festen Puncte des **einen** Zuges zu Anhaltungs- und festen Puncten des **andern** Zuges wieder genommen werden.

Zusatz II. Diese Aufgabe findet übrigens in Verbindung mit der Aufgabe des §. 73. ihre vorzüglichste Anwendung bey der markscheiderischen Angabe aller Arten von zu machenden Durchschlägen, Abgebung von Bohrlöchern und dergl.

Beyspiel. Wenn z. B. bey **Friedrich August Erbstolln** [Tab. XI.] die beyden auf den **Friedrich August** und **Johann Spatgängen** eben anstehenden Stollnörter mit einander irgend eines Zwecks halber durchschlägig gemacht werden sollten: so wäre, weil man nach dem Winkelbuch S. 133. des Zuges

Länge = L = 7° 0' 4" 0"' = 7,005 **westlich,**
Breite = B = 24° 3' 7" 9"' = 24,473 **nördlich,**

und die **Seigerteife** = a = 0°,0',6",9"' = 0,086 Lr. findet, nach der Auflösung u. Gleichung I. §. 76.

$$\text{tang}\,\beta = \frac{7{,}005}{24{,}473} = \text{tang}\,15°,58' = 1^h,0\tfrac{1}{2}.$$

Da nun aber dieser Stundenwinkel im **nordwestlichen** oder auch **südöstlichen** Quadranten des Horizonts liegt (§. 27. Zus. I.): so ist demnach das **Streichen zwischen beyden Oertern** $= 12^h - 1^h,0\frac{1}{2} = 10^h,7\frac{1}{2}$, **wenn das Streichen der Mittagslinie** = St. 12 **ist.** Ist aber das Streichen der Mittagslinie zu der Zeit, wo der Zug vorgenommen wurde z. B. $= 1,1\frac{1}{4}$: so ist dann **vom Friedrich August Gange aus das eine Gegenort** nach dem Compaß = NO St. $10,7\frac{1}{2} + 1,1\frac{1}{4} = 12,0\frac{3}{4}$ **zu treiben, sowie vom Johann Gange** aus in SW in derselben Stunde.

Ferner ist nach §. 76. II.

$h = \sqrt{(7{,}005^2 + 24{,}473^2)} = 25{,}452$ Lachter,

so wie nach IV. die **wahre Ortslänge**

$l = \sqrt{(0{,}069^2 + 25{,}443^2)} = 25{,}443$ Lachter
$= 25°,3',6",2"'$,

und es kommen auf jedes zu treibende Lachter wahre Ortslänge nach V. Röschе

$$r = \frac{0{,}086}{25{,}473} = 0{,}0033\ \text{Lr.} = 0{,}264\ \text{Lachterzolle.}$$

Sechstes Kapitel.

Von der Bestimmung der Lage einer Lagerstätte, nebst den Angaben solcher Linien und Puncte auf selbiger, welche zur Fortstellung eines auf der Lagerstätte zu treibenden Grubenbaues zu wissen nöthig sind.

§. 77.

Aufgabe. Es sind auf der Ebene einer Lagerstätte (§. 11.) dreyer Puncte A, B, C [T.V. F. 19.], welche zugleich die Scheitel eines in dieser Ebene liegenden Triangels sind, seigre und söhlige Entfernung von einander, so wie das Streichen zwischen jeden zweyen Puncten gegeben: man soll aus dieser gegebnen Lage dieser drey Puncte das Streichen und Fallen der Lagerstätte (§. 12. u. 13.) bestimmen.

Auflösung. A) **durch Rechnung.**

Es sey A der tiefste Punct von den in der Ebene der Lagerstätte AF gegebenen drey Puncten A, B und C, und nun sey, wenn man sich durch diesen tiefsten Punct A eine söhlige Ebene AM gelegt denkt,

das Streichen d. AB oder ihrer Project. $AB' = \beta'$;
" " " BC " " " $B'C' = \beta''$;

ferner sey in Hinsicht auf den Punct A

die Seigerteife zwischen A und B $= BB' = a'$,
" " " A " C $= CC' = a''$,

die Sohle zwischen A und B $= AB' = b'$,
" " " B " C $= B'C' = b''$,

welche Stücke sich aus einem von den drey Puncten A, B und C gethanen Zuge ergeben, und in derselben Ordnung sich allemal so aufstellen lassen.

Denkt man sich nun die Ebene AF, in welcher die drey Puncte A, B, C liegen, verlängert, bis sie die durch den tiefsten Punct A gelegte söhlige Ebene AM in der **söhligen Linie AN** schneidet: so ist die AN **die Streichungslinie der Ebene der Lagerstätte,** in welcher jene drey Puncte A, B, C liegen. Um nun das Streichen dieser Linie zu finden: so denke man sich durch die Puncte B und C, oder durch die Seigerteifen BB' und CC', welche **dem tiefsten Punct** A gegenüber liegen, eine Seigerebene gelegt, welche verlängert die söhlige Ebene AM in der söhligen Linie B'C'D', die Ebene AF in der flachen Linie BCD, so wie die Streichungslinie AN in den Punct D schneidet; dann ist wegen Aehnlichkeit der rechtwinkeligen Triangel BB'D u. CC'D die

$$BB' : CC' = B'D : C'D, \text{ und}$$
$$BB' - CC' : BB' = B'D - C'D : B'D,$$
$$\text{d. i. } a' - a'' : a' = b'' : B'D. \quad \text{Daher}$$
$$B'D = m = \frac{a' \cdot b''}{a' - a''}.$$

Da nun das Streichen der B'A und der B'D bekannt sind: so ist es auch der söhlige Winkel $AB'D = \delta$ (§. 27. Zus. III.), d. i. **allgemein**

I. $\delta = \beta' - \beta''$.

Weil die AD eine Streichungslinie ist: so ist in dem söhligen $\triangle AB'D$ die aus B' auf die AD gezogne Normallinie B'E **die Winkelkreuz-Streichungslinie der Ebene der Lagerstätte** (§. 12.) AF oder die **Winkelkreuzlinie** der Streichungslinie AD (der Deutlichkeit halber s. m. Fig. 20.),

deren Streichen in Hinsicht auf B'A, d. i. den söhligen Winkel ABE' = x man auf folgende Weise findet. Es ist nämlich in den rechtwinkeligen söhligen Triangeln DEB' und AEB' die

$$B'E = B'D \cdot \cos(B' - x) = B'A \cdot \cos x,$$

d. i. $$m \cdot \cos(\delta - x) = b' \cdot \cos x,$$

d. i. $$m(\cos\delta \cdot \cos x + \sin\delta \cdot \sin x) = b' \cdot \cos x$$

(Geom. §. 335. XIV.), oder

$$m \cdot \cos\delta \cdot \cos x + m \cdot \sin\delta \cdot \sin x = b' \cdot \cos x,$$

oder $$m \cdot \cos\delta + m \cdot \sin\delta \cdot \operatorname{tang} x = b',$$ oder

$$m \cdot \sin\delta \cdot \operatorname{tang} x = b' - m \cdot \cos\delta,$$ und

$$\operatorname{tang} x = \frac{b' - m \cdot \cos\delta}{m \cdot \sin\delta} = \frac{b'}{m \cdot \sin\delta} - \frac{\cos\delta}{\sin\delta}.$$

Setzt man für m seinen vorigen Werth, und kürzt ab: so erhält man

$$\text{II.} \quad \operatorname{tang} x = \frac{(a' - a'') \cdot b}{a' \cdot b'' \cdot \sin\delta} - \operatorname{cotg}\delta.$$

Wird der Winkel x in Stunden ausgedrückt (§. 27. Zus. IV.), und bedeutet x zugleich das Streichen der B'E in Hinsicht auf B'A: so ist dann das Streichen der Lagerstätte AF, d. i.

$$\text{III.} \quad \beta = x \pm 6 \text{ (Geom. §. 185. Zus. IV.).}$$

Da nun ferner AD eine söhlige Linie, folglich der Punct B über dem in der Linie AD liegenden Punct E eben so hoch liegen muß, als B über A liegt: so wird daher, weil EB' die söhlige Projection der Fallungslinie BE der Ebene AF ist (§. 12. Zus.), das Fallen der Lagerstätte, d. i. der Winkel BEB' durch die söhlige Kathete EB' und seigre Kathete BB' bestimmt, und es ist

$$\operatorname{tang} BEB' = \frac{BB'}{EB'} = \frac{BB'}{B'A \cdot \cos AB'E},$$

d. i. das Fallen der Lagerstätte AF

$$\text{IV.} \quad \operatorname{tang}\alpha = \frac{a'}{b' \cdot \cos x}.$$

Beyspiel. Aus dem Seite 129. berechneten Zuge liegen bey Friedrich August Erbst. die drey Puncte B, C und D [T. XI.] auf dem Liegenden des Albert stehenden Ganges, und es ergiebt sich zur Bestimmung ihrer Lage und der Gangebene, worin sie liegen, aus dem berechneten Zuge Folgendes:

1) Die Binge oder der Punct C liegt nun 7°,6',1",5''' höher als die Binge B, und es ist von B aus zwischen B und C = 33°,6',9",2''' − 27°,2',1",5''' = 6°,4',7",7''' westliche Länge und = (44°,7',2",1''' − 32°,3',1",9''') = 12°,4',0",2''' südliche Breite.

2) Die Binge D liegt um = 1°,5',5",3''' tiefer als die Binge C, und es ist von C aus zwischen C und D = 33°,6',9",2''' − 33°,4',9",2''' = 0°,2',0",0''' östliche Länge und = 32°,3',1",9''' − 14°,0',8",0''' = 18°,2',3",9''' südliche Breite.

Hieraus ergiebt sich, weil B der tiefste Punct unter den dreyen ist,

$\beta' = \frac{6°,4',7",7'''}{12°,4',0",2'''} = \frac{6,596}{12,502} = \text{tg}\,27°,45'$
$= \text{SW}\,1^h,6\frac{3}{4}\text{p}$, und
$a' = 7,768$ Ltr. so wie $b' = \sqrt{(6,596^2 + 12,502^2)}$
$= 14,133$ Ltr.

$\beta'' = \frac{0,25}{18,298} = \text{tg}\,0°,47' = \text{SO}\,(12^h - 0^h,0\frac{1}{2}\text{m})$
$= \text{SO}\cdot 11^h,7\frac{1}{2}\text{p}$, und
$a'' = 7°,6',1",5''' - 1°,5',5",3''' = 6°,0',6",2'''$
$= 6,077$ Ltr.

so wie
$b'' = \sqrt{(0,25^2 + 18,298^2)} = 18,281$ Lachter.

Demnach nach §. 27. Zus. III. 1.
$\delta = 11,7\frac{1}{2}\text{p} - 1,6\frac{3}{4}\text{p} = 10,0\frac{3}{4} = 151°,28'$, und

$$\text{tang}\,x = \frac{1{,}691 \cdot 14{,}133}{7{,}768 \cdot 18{,}281 \cdot \sin 151°{,}28'} - \text{cotg}\,151°{,}28'$$

(Geom. §. 317. Zuf. III.)

$$= 0{,}52444 + 1{,}83922 = 2{,}36366$$

$$= \text{tg}\,65°{,}5' = 4^h{,}3\tfrac{3}{4}.$$

Es ist daher das Streichen der B'E [T. V. F. 20.] nach §. 27. Zuf. IV. 1. $= 1^h{,}6\frac{3}{4}p + 4^h{,}3\frac{3}{4} = 6^h{,}2\frac{1}{2}p$, und das Streichen des Albert Ganges $= 6{,}2\frac{1}{2}p - 6 = 12^h{,}2\frac{1}{2}p$, wenn das Streichen der Mittagslinie = Stunde 12 ist (m. f. §. 76. Zuf. II. Beyspiel), wo nun das Streichen des Albert Ganges in der Sohle B Tab. XI. nach §. 39. dritter Methode auf dem Grundriß aufgetragen werden kann.

Das Fallen des Albert Ganges ist

$$\text{tang}\,\alpha = \frac{7{,}768}{14{,}133 \cdot \cos 65°{,}5'} = \text{tang}\,52°{,}31'.$$

Auflösung. B. Durch Construction.

Es bleibe alles Gegebene, wie in voriger Auflösung A, und es sey der Triangel AB'C' [F. 21.] die söhlige Projection oder Zulage der drey auf der Ebene der Lagerstätte liegenden Puncte A, B und C [F. 19.], so wie die Linien a' und a'' [F. 21.] die Seigerteifen der Puncte B und C über dem tiefsten Punct A, und wo $a' > a''$ ist.

Man verlängre nun [F. 21.]

I. die dem tiefsten Punct A gegenüber stehende Seite B'C' von dem höher liegenden Puncte B' nach dem tiefer liegenden Puncte C' hin, errichte auf dieser Linie in den Puncten B' und C' die Normalen B'B und C'C, und mache $B'B = a'$, so wie $C'C = a''$.

Legt man nun durch die Puncte B und C eine Linie, welche die verlängerte Linie B'C' in D schnei-

Beyspiel. Aus dem Seite 129. berechneten Zuge liegen bey Friedrich August Erbst. die drey Puncte B, C und D [T. XI.] auf dem Liegenden des Albert stehenden Ganges, und es ergiebt sich zur Bestimmung ihrer Lage und der Gangebene, worin sie liegen, aus dem berechneten Zuge Folgendes:

1) Die Binge oder der Punct C liegt nun 7°,6',1",5''' höher als die Binge B, und es ist von B aus zwischen B und C = 33°,6',9",2''' − 27°,2',1",5''' = 6°,4',7",7''' westliche Länge und = (44°,7',2",1''' − 32°,3',1",9''') = 12°,4',0",2''' südliche Breite.

2) Die Binge D liegt um = 1°,5',5",3''' tiefer als die Binge C, und es ist von C aus zwischen C und D = 33°,6',9",2''' − 33°,4',9",2''' = 0°,2',0",0''' östliche Länge und = 32°,3',1",9''' − 14°,0',8",0''' = 18°,2',3",9''' südliche Breite.

Hieraus ergiebt sich, weil B der tiefste Punct unter den dreyen ist,

$$\beta' = \frac{6°,4',7",7'''}{12°,4',0",2'''} = \frac{6{,}596}{12{,}502} = \text{tg}\,27°,45'$$

$$= \text{SW}\ 1^h, 6\tfrac{3}{4}\text{p}, \text{ und}$$

$$a' = 7{,}768 \text{ Lr. so wie } b' = \sqrt{(6{,}596^2 + 12{,}502^2)}$$

$$= 14{,}133 \text{ Lr.}$$

$$\beta'' = \frac{0{,}25}{18{,}298} = \text{tg}\,0°,47' = \text{SO}(12^h - 0^h, 0\tfrac{1}{2}\text{m})$$

$$= \text{SO} \cdot 11^h, 7\tfrac{1}{2}\text{p}, \text{ und}$$

$$a'' = 7°,6',1",5''' - 1°,5',5",3''' = 6°,0',6",2'''$$

$$= 6{,}077 \text{ Lr.}$$

so wie

$$b'' = \sqrt{(0{,}25^2 + 18{,}298^2)} = 18{,}281 \text{ Lachter.}$$

Demnach nach §. 27. Zus. III. 1.

$$\delta = 11{,}7\tfrac{1}{2}\text{p} - 1{,}6\tfrac{3}{4}\text{p} = 10{,}0\tfrac{3}{4} = 151°,28', \text{ und}$$

$$\text{tang}\,x = \frac{1{,}691 \cdot 14{,}133}{7{,}768 \cdot 18{,}281 \cdot \sin 151°,28'} - \text{cotg}\,151°,28'$$

(Geom. §. 317. Zuf. III.)

$$= 0{,}52444 + 1{,}83922 = 2{,}36366$$

$$= \text{tg}\,65°,5' = 4^h,3\tfrac{3}{4}.$$

Es ist daher das Streichen der B'E [T. V. F. 20.] nach §. 27. Zuf. IV. 1. $= 1^h,6\frac{3}{4}p + 4^h,3\frac{3}{4} = 6^h,2\frac{1}{2}p$, und das Streichen des Albert Ganges $= 6,2\frac{1}{2}p - 6 = 12^h,2\frac{1}{2}p$, wenn das Streichen der Mittagslinie = Stunde 12 ist (m. f. §. 76. Zuf. II. Beyspiel), wo nun das Streichen des Albert Ganges in der Sohle B Tab. XI. nach §. 39. dritter Methode auf dem Grundriß aufgetragen werden kann.

Das Fallen des Albert Ganges ist

$$\text{tang}\,\alpha = \frac{7{,}768}{14{,}133 \cdot \cos 65°,5'} = \text{tang}\,52°,31'.$$

Auflösung. B. Durch Construction.

Es bleibe alles Gegebene, wie in voriger Auflösung A, und es sey der Triangel AB'C' [F. 21.] die söhlige Projection oder Zulage der drey auf der Ebene der Lagerstätte liegenden Puncte A, B und C [F. 19.], so wie die Linien a' und a'' [F. 21.] die Seigerteifen der Puncte B und C über dem tiefsten Punct A, und wo $a' > a''$ ist.

Man verlängre nun [F. 21.]

I. die dem tiefsten Punct A gegenüber stehende Seite B'C' von dem höher liegenden Puncte B' nach dem tiefer liegenden Puncte C' hin, errichte auf dieser Linie in den Puncten B' und C' die Normalen B'B und C'C, und mache $B'B = a'$, so wie $C'C = a''$.

Legt man nun durch die Puncte B und C eine Linie, welche die verlängerte Linie B'C' in D schnei-

det, und zieht durch die Puncte A und D die Linie AN: so ist die Linie AN **eine Streichungslinie der Lagerstätte,** deren Streichen durch Orientirung des Triangels AB'C' man mittels des Zulegecompasses oder mittelst der Stundenscheibe (§. 39. Zus. II.) finden kann.

II. Aus B' ziehe man auf die Streichungslinie AN die Normallinie B'E; errichte in B' auf der B'E die Normale B'B'', mache $B'B'' = B'B = a'$, und ziehe die Linie B''E: so ist in dem rechtwinkeligen Triangel B''B'E der Winkel B''E'B' **der Fallungswinkel der Lagerstätte,** welchen Winkel man mittels des Transporteurs finden kann.

Der Beweis, daß AN eine horizontale Linie und zugleich eine Streichungslinie der Lagerstätte, und daß der Winkel B''EB' der Fallungswinkel der Lagerstätte seyn muß, ist wohl nach dem Bisherigen jedem einleuchtend.

Zusatz I. Denkt man sich den rechtwinkeligen Triangel B''B'E auf dem ebenen Triangel AB'D rechtwinkelig aufgestellt, und denkt sich nun durch die Puncte A, B'' und D eine Ebene (dünne und steife Pappplatte) gelegt: so ist diese **die Ebene der Lagerstätte.**

Zusatz II. Wäre in F. 19. die Seigerteife $CC' = a'' = 0$: so lägen die Puncte A und C **in einerley Sohle.** In diesem Falle wäre nach Auflösung

A. II. $$\operatorname{tang} x = \frac{b'}{b'' \cdot \sin \delta} - \operatorname{cotg} \delta,$$

und alles Uebrige bleibt wie dort.

Was aber für diesen Fall die Auflösung **durch Construction** betrifft: so ist unter diesen Umständen die AC [F. 22.] **die Streichungslinie der**

Lagerstätte, und das Fallen der Lagerstätte wird nach voriger Construction gefunden.

Zusatz III. Würden die Projectionspuncte A und C [F. 22.] nicht nur in einerley Sohle liegend gefunden, sondern es wäre außerdem auch noch $B'A = B'C$ oder $b' = b''$: so hätten die auf der Ebene der Lagerstätte AF [F. 19.] liegenden Linien BA und BC **einerley Neigung**, und es wäre nach vorigem Zusatz II. die

$$\text{tang}\, x = \frac{1}{\sin \delta} - \text{cotg}\, \delta.$$

Da aber $\frac{1}{\sin \delta} - \text{cotg}\, \delta = \frac{1 - \text{cotg}\, \delta \cdot \sin \delta}{\sin \delta} = \frac{1 - \cos \delta}{\sin \delta} = \text{tang}\, \frac{1}{2}\delta$*): so ist $\text{tang}\, x = \text{tang}\, \frac{1}{2}\delta$, und in diesem Falle

1) $x = \frac{\delta}{2}$ (§. 77. Aufl. A. I. 1.)

Demnach das Streichen der Lagerstätte in diesem besondern Fall

2) $\beta = \frac{\delta}{2} \pm 6$.

Das Fallen der Lagerstätte ist nach §. 77. Aufl. A. IV. $= \text{tang}\, \alpha = \frac{a'}{b' \cdot \cos x}$, d. i. hier

3) $\text{tang}\, \alpha = \frac{a'}{b' \cdot \cos \frac{1}{2}\delta}$.

Nun ist aber auch $\frac{a'}{b'} = \text{tang}\, \alpha'$ einer der gleichen Neigungswinkel der auf der Ebene der

---

*) Nach Geom. §. 335. XXVIII. ist $\text{cotg}\, \frac{1}{2}(\alpha - \beta) = \frac{\sin \alpha + \sin \beta}{\cos \beta - \cos \alpha}$.

Setzt man nun $\beta = 0$: so erhält man $\text{cotg}\, \frac{1}{2}\alpha = \frac{\sin \alpha}{1 - \cos \alpha}$, und daher $\text{tang}\, \frac{1}{2}\alpha = \frac{1}{\text{cogt}\, \frac{1}{2}\alpha} = \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha}$.

Lagerstätte liegenden beyden gleichen Linien BA und BC. Weiß man also auf einer Ebene der Lagerstätte das Streichen zweyer unter einerley Winkel $= \alpha'$ sich neigenden Linien: so ist in diesem Falle das Fallen der Lagerstätte

4) $\text{tang}\,\alpha = \frac{\text{tang}\,\alpha'}{\cos\frac{1}{2}\delta}$.

Durch Construction löst man diesen besondern Fall also:

1) Man bringe den Winkel $AB'C = \delta$ [F. 23.] zu Papier; schneide auf seinen beyden Schenkeln vom Scheitel B' aus die gleichen Stücken $B'A = B'C$ ab, und lege durch A und C eine gerade Linie: so ist die verlängerte Linie AC **die Streichungslinie der Lagerstätte.**

2) An einem der gleichen Schenkel z. B. B'A trage man in A den Winkel $DAB' = \alpha'$, errichte in B' auf AB' eine Normale B'D, welche den Schenkel AD schneidet. Man halbire nun den Winkel AB'C, errichte auf der Halbirungslinie B'E in B' die Normallinie B'F, und mache $B'F = B'D$. Zieht man nun die gerade Linie EF: so ist der Winkel $FEB' = \alpha$ **das Fallen der Lagerstätte.**

Der Grund dieses Verfahrens ist wohl nach dem Bisherigen ebenfalls leicht einzusehen.

Zusatz IV. Wie man das Streichen und Fallen der Lagerstätte finden kann, wenn eine **Streichungslinie** und **Fallungslinie** derselben in der Ebene oder auf einem Saalbande der Lagerstätte angezeichnet sind, oder wie man selbige in diesen Ebenen anzeichnen kann, ist §. 34. Zus. IV. und §. 36. Zus. II. schon gezeigt worden.

§. 78.

Aufgabe. Es sind das Streichen $= \beta'$ und die Neigung $= \alpha'$ einer flachen Linie auf der Ebene einer Lagerstätte gegeben, ferner

a) das Streichen der Lagerstätte $= \beta$: man soll das Fallen derselben $= \alpha$; oder

b) das Fallen der Lagerstätte $= \alpha$: man soll ihr Streichen $= \beta$ finden.

Auflösung. A. Durch Rechnung.

Es sey AD [T. VI. F. 28. und 29.] die Ebene der Lagerstätte, und zwar **das Liegende** derselben, was man allemal annehmen kann, so wie CB die flache Linie in dieser Ebene. Durch einen beliebigen Punct C dieser flachen Linie CB denke man sich eine söhlige Ebene CE gelegt: so ist die Durchschnittslinie CA beyder Ebenen **die Streichungslinie der Ebene der Lagerstätte** AD.

Nimmt man in der flachen Linie CB einen beliebigen Punct F an; denkt sich aus F auf die söhlige Ebene CE die Seigerlinie FG gezogen, so wie durch C und den Seigerpunct G die söhlige Linie CK: so ist die CK **die Streichungslinie der flachen Linie** CB, so wie der in der Seigerebene BCK liegende Winkel FCG **der Neigungswinkel der flachen Linie** CB (§. 15.). Man denke sich ferner in der söhligen Ebene CE aus dem Seigerpunct G auf die Streichungslinie CA der Ebene der Lagerstätte AD die Normallinie GH, und die Puncte H und F durch die Linie HF verbunden: so ist die HF **die Fallungslinie**, und der in der

Seigerebene FGH liegende Winkel FHG der Fallungswinkel der Ebene der Lagerstätte AD (§. 12.). Der söhlige Winkel GCH ist der innere Winkel zwischen den Streichlinien der Lagerstätte AD und der flachen Linie CB, d. i. GCH $= \delta$, und daher

I. $\delta = \beta - \beta'$ (§. 27. Zus. III.).

Aus den rechtwinkeligen ebenen Triangeln CGF, CHG und HGF ergeben sich nun für die Auflösung der Aufgabe folgende Gleichungen:

In dem $\triangle$ CGF ist

$FG = CF \cdot \sin FCG = CF \cdot \sin \alpha'$, und

$CG = CF \cdot \cos FCG = CF \cdot \cos \alpha'$.

In dem $\triangle$ CHG ist

$GH = CG \cdot \sin GCH = CF \cdot \cos \alpha' \cdot \sin \delta$,

und in dem $\triangle$ HGF ist

$$\text{tang } FHG = \frac{FG}{HG} = \frac{CF \cdot \sin \alpha'}{CF \cdot \cos \alpha' \cdot \sin \delta'}, \text{ d. i.}$$

das Fallen der Lagerstätte

$$\text{II. } \text{tang } \alpha = \frac{\text{tang } \alpha'}{\sin \delta}.$$

Das Streichen der Lagerstätte wird, wenn das Fallen derselben $= \alpha$ gegeben ist, aus voriger Gleichung II. nämlich durch

$$\text{III. } \sin \delta = \frac{\text{tang } \alpha'}{\text{tang } \alpha} = \text{tang } \alpha' \cdot \text{cotg } \alpha, \text{ und}$$

durch Hülfe des §. 27. Zus. IV. gefunden.

Die Gleichungen II. und III. können auch mittels der sphärischen Trigonometrie gefunden werden (Geom. §. 345. Beyspiel 1. und 2.); diese eben gezeigte Auflösung aber mittels der ebenen Trigonometrie führt nun zur folgenden zweyten Auflösungsmethode.

Auflösung. B) Durch Construction.

Um zu §. 78. a, aus dem Neigungswinkel $= \alpha'$ einer flachen Linie, aus ihrem Streichen $= \beta'$, und aus dem Streichen $= \beta$ der Lagerstätte, auf deren Ebene die flache Linie liegt, das **Fallen** $= \alpha$ der Lagerstätte durch Construction zu finden: so trage man, indem man sich allemal das **Liegende** der Lagerstätte denkt,

I. an **eine** Seite der geraden Linie CK [F. 30. u. 31.], welche die Streichungslinie der flachen Linie vorstellt, den Winkel $KCB = \alpha'$ **oberhalb**, wie in F. 30., oder **unterhalb**, wie in F. 31., je nachdem die flache Linie **steigend** oder **fallend** ist, und ziehe aus einem beliebigen Punct F des Schenkels CB auf die CK die Normale FG.

II. an der **andern** Seite der CK trage man in C den Winkel $KCA = \delta$ (Aufl. A. I.); ziehe aus dem Punct G auf den Schenkel CA die Normale GH, und mache $GH' = GH$.

III. Legt man durch H' und F die gerade Linie H'F: so ist der Winkel $FH'G = \alpha$ der **Fallungswinkel** der Lagerstätte, dessen Größe man mit dem Transporteur messen kann.

Um zu §. 78. b, aus dem Fallungswinkel $= \alpha$ einer Lagerstätte, aus dem Neigungswinkel $= \alpha'$ einer auf der Ebene dieser Lagerstätte befindlichen flachen Linie und dem Streichen $= \beta'$ dieser Linie das **Streichen** $= \beta$ der Lagerstätte oder den **Winkel** $= \delta$ zu finden: so verfahre man

IV. ganz wie unter I. Nun trage man aber

V. an die Normale FG [F. 32. und 33.] in F einen Winkel $GFH' = 90° - \alpha$ so, daß der Schenkel FH' die CK in H' schneidet. Man beschreibe ferner

VI. über der Linie CG einen Halbkreis unterhalb oder oberhalb der CK, je nachdem die flache Linie CB steigt oder fällt; trage ferner aus G die GH = GH' als Sehne in den Halbkreis ein, und lege durch C und H die Linie CA: so ist die CA die **Streichungslinie der Lagerstätte**, oder der **Winkel** KCA = δ. Orientirt man die Linie CK = β' (§. 39. Zus. II.), oder misst den innern Winkel KCA = δ mittels der Stundenscheibe: so lässt sich in beyden Fällen das **Streichen der Lagerstätte**, d. i. CA = β, leicht bestimmen (§. 27. Zus. IV.).

Der Grund dieser Constructionsmethoden ist aus der Auflösung A. einleuchtend.

Zusatz I. Denkt man sich die Flächen BCK und ACK [Fig. 30. 31. 32. und 33.] rechtwinkelig auf einander gestellt, so daß die Linien FG und GH rechtwinkelig auf einander stehen, und der Endpunct H' der FH' in H fällt: so ist die durch die Puncte C, F und H gelegte Ebene die **Ebene der Lagerstätte.**

Oder schneidet man die Zeichnungen auf dem Papier aus; klappt die einzelnen Triangel so zusammen, daß der Punct H' auf H fällt: so entsteht eine dreyseitige Pyramide, und man hat die Lagen der Linien CB, CK und CA im körperlichen Raume, wenn man die Fläche KCA oder GCH in eine söhlige Lage bringt.

Zusatz II. Eben so lässt sich umgekehrt aus dem **Streichen** = β und **Fallen** = α einer Lagerstätte, wenn auf der Ebene der Lagerstätte

a) die **Neigung** = α' einer flachen Linie gegeben ist, das **Streichen** = β' der flachen Linie finden, oder wenn

b) das Streichen $= \beta'$ einer flachen Linie gegeben ist, die Neigung $= \alpha'$ derselben finden.

A. Durch Rechnung.

Nach §. 78. Aufl. A. III. ist

1) $\sin \delta = \frac{\text{tang } \alpha'}{\text{tang } \alpha} = \text{tang } \alpha' \cdot \text{cotg } \alpha$, wornach das Streichen der flachen Linie nach §. 27. Zus. IV. gefunden wird. Aus 1) folgt

2) $\text{tang } \alpha' = \sin \delta \cdot \text{tang } \alpha = \frac{\sin \delta}{\text{cotg } \alpha'}$,

die Neigung der flachen Linie.

B. Durch Construction.

Um zu a) aus dem Streichen $= \beta$ und Fallen $= \alpha$ einer Lagerstätte, so wie aus dem Neigungswinkel $= \alpha'$ einer auf dieser Ebene der Lagerstätte liegenden flachen Linie das Streichen $= \beta'$ derselben oder den Winkel $= \delta$ zu finden: so ist selbiger nach §. 78. Auflös. B. zu b) der Winkel KCA, und man könnte sich daher hier ganz der dortigen Auflösung bedienen. Allein, da dort die Lage des Schenkels CK gegeben, und die Lage des Schenkels CA gesucht wurde, hier aber die Sache umgekehrt ist, und es bey dieser Construction hier in den meisten Fällen darauf ankommt, aus der gegebenen Lage der Streichungslinie der Lagerstätte die richtige Lage der Streichungslinie der flachen Linie mit anzugeben: so bedenke man dieses: Ist die flache Linie steigend oder fallend, was man allemal weiß oder wissen muß, so muß der flachen Linie Streichungslinie oberhalb oder unterhalb der Streichungslinie der Lagerstätte liegen, und die Fig. 33. zeigt demnach die rechte Lage der Schenkel des Winkels KCA in dem Fall, wenn die flache Linie steigt, so wie die Fig. 32. die

rechte Lage der Schenkel des Winkels KCA in dem Fall, wenn die flache Linie fällt, in welchen beyden Fällen deßhalb nun aber die Linie CK die Streichungslinie der Lagerstätte, und die Linie CA die Streichungslinie der flachen Linie vorstellt. Um daher die rechte Lage der Streichungslinie CA der flachen Linie anzugeben: so trage man

1) an die gegebene Streichungslinie CK der Lagerstätte den Neigungswinkel $BCK = \alpha'$ der flachen Linie unterhalb [F. 33.] oder oberhalb [F. 32.], je nachdem die flache Linie steigt oder fällt, und ziehe aus einem beliebigen Punct F des Schenkels CB auf die CK die Normale FG.

Nun verfahre man

2) wie §. 78. Auflös. B. zu b) dort unter V. und VI. gelehrt worden: so ist CA die richtige Lage der Streichungslinie der flachen Linie, deren Streichen man auf die schon bekannte Weise nun leicht finden kann.

Um für den Fall b) aus dem Fallen $= \alpha$ der Lagerstätte, ihrem Streichen $= \beta$ und dem Streichen $= \beta'$ einer in der Ebene dieser Lagerstätte liegenden flachen Linie den Neigungswinkel $= \alpha'$ dieser flachen Linie zu finden: so trage man

3) an eine gerade Linie CA, als die Streichungslinie der Ebene der Lagerstätte, den Winkel $ACK = \delta$ oberhalb [F. 34.] oder unterhalb [F. 35.] der vorigen Streichungslinie CA, je nachdem die flache Linie steigend oder fallend seyn soll.

4) Aus einem beliebigen Punct G der Streichungslinie CK der flachen Linie ziehe man auf die Streichungslinie CA der Lagerstätte eine Normallinie GH; trage

5) an den Punct H der GH den Fallungswinkel $= \alpha =$ GHF der Lagerstätte, und errichte im andern Endpunct G der GH eine Normallinie GF, welche den andern Schenkel HF des eben angetragnen Winkels GHF $= \alpha$ in F schneidet.

6) In dem Punct G errichte man auf der CK eine Normallinie GF', und mache GF' $=$ GF. Zieht man nun

7) durch F' die Linie CF': so ist der Winkel F'CK $= \alpha'$ **der Neigungswinkel der flachen Linie auf der Ebene der Lagerstätte.**

Verfährt man wie in Zus. I.: so ergiebt sich die natürliche Lage der Linien und Ebenen.

Zusatz III. Bey Lösung markscheiderischer Aufgaben kommt zuweilen der Fall vor, den Winkel wissen zu wollen, welchen eine in einer Ebene der Lagerstätte AD [F. 28. und 29.] liegende flache Linie CB mit der Streichungslinie CA der Lagerstätte in der Ebene der Lagerstätte macht, d. i. **den Winkel** BCA $= \alpha''$. Diesen Winkel findet man

A. Durch Rechnung

so: im rechtwinkeligen Triangel FGH ist

$$FH = \frac{FG}{\sin\alpha} = \frac{CF \cdot \sin\alpha'}{\sin\alpha}$$ (§. 78. Aufl. A.), oder

$$FH = \frac{HG}{\cos\alpha} = \frac{CG \cdot \sin\delta}{\cos\alpha} = \frac{CF \cdot \cos\alpha' \cdot \sin\delta}{\cos\alpha}$$ (§. 78. Auflös. A.).

Im rechtwinkeligen Triangel FHC ist

$$\sin FCH = \sin BCA = \frac{FH}{CF} = \frac{CF \cdot \sin\alpha'}{CF \cdot \sin\alpha}$$

$$= \frac{CF \cdot \cos\alpha' \cdot \sin\delta}{CF \cdot \cos\alpha},$$

d. i. $\sin\alpha'' = \frac{\sin\alpha'}{\sin\alpha} = \frac{\cos\alpha' \cdot \sin\delta}{\cos\alpha}$.

B. Durch Construction so:

1) auf eine gerade Linie CG [T. V. F. 24. u. 25.], welche die söhlige Projection der flachen Linie vorstelle, trage man oberhalb oder unterhalb selbiger, je nachdem die flache Linie steigt oder fällt, den Neigungswinkel FCG $= \alpha'$, und fälle aus einem beliebigen Punct F der flachen Linie CF auf CG die Normale FG.

2) an die FG trage man in F den Winkel HFG $= 90° - \alpha$, und verlängre die CG bis an den Schenkel FH.

3) Ueber der Linie CF beschreibe man einen Halbkreis, trage in selbigen aus F die Sehne FH' $=$ FH ein, und ziehe die CH': so ist der Winkel H'CF $= \alpha''$ der verlangte Winkel.

Der Grund dieses Verfahrens hiervon ist ebenfalls durch das Vorhergehende leicht einzusehen.

Schneidet man die Figur CH'FHC aus, und legt sie zusammen, daß FH' auf FH liegt, und $\triangle$FGH rechtwinkelig auf der Ebene FCG steht: so erhält man einen pyramidalen Körper, in welchem alle gegebene und gesuchte Winkel liegen.

§. 79.

Erklärung. Die Saalbänder einer Lagerstätte bestehen bekanntlich aus einer großen Anzahl verschiedentlich gegen einander sich neigender kleiner ebener Flächen. **Das Streichen** jeder solchen kleinen Fläche nennt man **das Specialstreichen der Lagerstätte** in dieser Gegend.

Denkt man sich in irgend einer **Sohle** oder für eine auf einer plattenförmigen Lagerstätte (ziemlich) söhlig getriebene Strecke **die Zulage der**

Special-Streichungslinien der Lagerstätte, und nun durch diese Winkel eine Linie so gelegt, daß die Scheitelpuncte der einzelnen Streichwinkel von dieser Linie so viel wie möglich gleich weit abstehen: so nennt man die so gezogne Linie die Hauptstreichungslinie der Lagerstätte, und ihr Streichen das Hauptstreichen der Lagerstätte in dieser Sohle, in welcher nämlich die einzelnen Specialstreichen bestimmt, und für welche Sohle nun die Zulage von solchen gefertiget worden.

Zusatz I. Dergleichen einzelne zugelegte Specialstreichungslinien einer Lagerstätte sind die einzelnen Theile der söhligen Projection einer Strecke oder der Grundriß der Strecke, wenn solche ziemlich söhlig und auf einer Lagerstätte getrieben ist. Man sehe hierüber z. B. Tab. XI. die Zulage des Stollntheils auf dem Johann Spatgange und die für selbigen roth ausgezogne Hauptstreichungslinie.

Zusatz II. Das Hauptstreichen einer Lagerstätte überhaupt ist das Streichen der Ebene der Lagerstätte (§. 11.), welches aus drey auf dieser Ebene liegenden Puncten nach §. 77. gefunden wird; nur müssen diese drey Puncte weit von einander entfernt seyn. Das Fallen der Ebene dieser Lagerstätte wird das Hauptfallen der Lagerstätte genannt.

§. 80.

Aufgabe. Aus dem Grund- und Seigerriß einer Strecke, die auf einer plattenförmigen Lagerstätte getrieben worden, das

Hauptstreichen dieser Lagerstätte zu finden und auf dem Grundriß anzugeben.

Auflösung. Erste Methode. Ist die Strecke ziemlich söhlig getrieben und der Gang sehr abweichend in seinem Specialstreichen: so verfahre man, wie in §. 79. gelehrt worden.

Zweyte Methode. Wenn die Strecke viel Rösche hat und der Gang in seinem Specialstreichen nicht zu sehr abweicht, so wird hier zur Lösung der Aufgabe das Fallen $= \alpha$ der Lagerstätte als bekannt vorausgesetzt, und das weitere Verfahren ist dieses:

Man messe im Grundrisse die söhlige Entfernung $=$ m der Endpuncte der Strecke, und ziehe durch diese Puncte, welche man gewöhnlich im Mittel der Strecke annimmt, eine gerade Linie; ferner nehme man aus dem Seigerriß das Ansteigen $=$ r der Strecke (§. 56. Zus. III. 3) auf diese abgemessene Sohle: so ist das Ansteigen oder der Röschwinkel der Strecke

$$\text{I. } \operatorname{tang} \alpha' = \frac{r}{m},$$

und daher nach §. 78. Auflös. A. III. der Winkel, welchen vorige gerade Linie m mit der Hauptstreichungslinie der Lagerstätte in dieser Sohle macht, d. i.

$$\text{II. } \sin \delta = \operatorname{tang} \alpha' \cdot \operatorname{cotg} \alpha = \frac{r}{m} \cdot \operatorname{cotg} \alpha,$$

welchen gefundnen Winkel δ man, je nachdem die Strecke von dem einen angenommenen Endpuncte aus steigend oder fallend ist, an diejenige Seite der schon gezognen geraden Linie m in dem ange-

nommenen Endpunct derselben anträgt, wohin bey ansteigender Sohle die Lagerstätte fällt, oder bey abfallender Sohle die Lagerstätte sich aufrichtet: so ist der zweyte gezogne Schenkel dieses angetragnen Winkels die Hauptstreichungslinie der Lagerstätte für diese Sohle oder Strecke.

Orientirt man den Riß mittels des Zulegecompasses: so kann man das Hauptstreichen = β für beyde Methoden mittels des Compasses nun finden, indem man den Zulegecompaß an die gezogne Hauptstreichungslinie anlegt, und nun das Streichen beobachtet.

Auch kann man, wenn man den Winkel δ in Stunden ausdrückt, den Riß mittels des Zulegecompasses orientirt, und das Streichen der auf dem Risse durch die Strecke gezognen geraden Linie m abnimmt, das Hauptstreichen nach §. 27. Zus. IV. berechnen, und nun dasselbe mittels des Zulegecompasses an die Linie m in dem angenommenen Endpunct antragen.

Zusatz I. Ist $\frac{r}{m}$ ein sehr kleiner Bruch, dessen Werth nicht viel über 0,00125 (§. 66. Zus. III.) beträgt: so kann man $\frac{r}{m} = 0$ setzen, und dann ist $\sin \delta = 0$ (§. 80. II.), d. h. die zuerst durch die Strecke gezogne gerade Linie m ist die Haupt-Streichungslinie der Lagerstätte in dieser Sohle.

Zusatz II. Sind die Winkel α' und δ groß: so kann auch, um die Haupt-Streichungslinie zu finden, die §. 78. angegebene Constructionsmethode hier angewendet werden.

Zusatz III. Um den Winkel α zu finden, so sucht man nicht nur in der Grube auf der Strecke, sondern auch, wenn es seyn kann, über und unter in der Nähe derselben an mehreren Puncten das Specialfallen der Lagerstätte (im ähnlichen Sinne wie §. 79.) zu bestimmen (§. 34. Zus. IV.). Aus der Summe der beobachteten Specialfallen das arithmetische Mittel genommen, giebt das Hauptfallen = α der Lagerstätte, welcher Winkel bey der Berechnung in §. 80. in Ansatz gebracht werden muß.

Zusatz IV. Wird, um das Hauptstreichen einer Lagerstätte in einer Sohle zu bestimmen, ein besondrer Zug deßhalb gethan (§. 44. Zus. IV.): so sucht man beym Abziehen vorzüglich die Specialfallen der Lagerstätte mit zu bestimmen, und berechnet in diesem Falle den Zug nach Länge und Breite. Durch den Abschluß der Seigerteifen ergiebt sich die Größe r, und aus der Berechnung nach Länge und Breite die Größe m nebst ihrem Streichen (§. 76. I. II.), so daß die Aufgabe dann nach §. 78. b) durch Rechnung ganz gelöst werden kann.

Zusatz V. Für ohngefähre Bestimmungen nimmt man das arithmetische Mittel aus den beobachteten Specialstreichen einer Lagerstätte für das Hauptstreichen derselben.

Oder ist auf einer Lagerstätte für die

Sohle = b' d. Strch. = β'; Sgtf. = a' d. Fll. = α';
= = b'' = = β''; = = a'' = = α'';
= = b''' = = β'''; = = a''' = = α''' ꝛc.;

so findet man auch genau genug der Lagerstätte

$$\text{Hauptstreichen} = \beta = \frac{b' \cdot \beta' + b'' \cdot \beta'' + b''' \cdot \beta''' + \ldots}{b' + b'' + b''' + \ldots}'$$

$$\text{Hauptfallen} = \alpha = \frac{a' \cdot \alpha' + a' \cdot \alpha + a''' \cdot \alpha''' + \ldots}{a' + a'' + a''' + \ldots}'$$

wo man der leichten Rechnung halber die Theile einer Stunde oder eines Grades als Decimalbrüche in Ansatz bringe.

§. 81.

Erklärung. Die Linie, in welcher die Ebene einer plattenförmigen Lagerstätte die Oberfläche des Gebirges schneidet, nennt man die Ausstreichungslinie der Lagerstätte. Diese Ausstreichungslinie an der Gebirgsoberfläche oder über Tage abstecken, heißt der Lagerstätte Ausstreichen angeben.

§. 82.

Aufgabe. In der Grube ist bey F [F. 26.] ein Gang entblößt, und das Streichen $= \beta$, so wie das Fallen $= \alpha$ dieses Ganges dadurch bekannt worden: man soll das Ausstreichen dieses Ganges angeben.

Auflösung. Man verrichte von dem gegebenen Punct F aus einen Zug bis an Tag zu einem Punct H in derjenigen Gegend, wo man das Ausstreichen des Ganges vermuthet. Aus dem gethanen Zuge berechne man nun entweder des Zuges FH

Länge = L, Breite = B und Seigerteife = a zwiſchen F und H;

oder man fertige über den gethanen Zug Grund- und Seigerriß:

ſo läſſt ſich aus beyden die Aufgabe löſen, und zwar

A) durch Rechnung.

Durch den Punct F, wo der Gang EA in der Grube entblößt worden, denke man ſich eine ſöhlige Ebene WX: ſo iſt die Durchſchnittslinie dieſer ſöhligen Ebene mit der Gangebene, d. i. die Linie DE **eine Streichungslinie des Ganges.**

Denkt man ſich ferner die Oberfläche des Gebirges, an welcher der Gang ausſtreicht, **eben** und **ſöhlig,** und ſey eine durch den Punct H gelegte ſöhlige Ebene YZ **dieſe vorausgeſetzte ſöhlige Gebirgsoberfläche,** welche von der Gangebene EA in der ſöhligen Linie AB geſchnitten wird: ſo iſt AB parallel mit DE (Geom. §. 227.), alſo AB auch eine Streichungslinie des Ganges, und zwar hier zugleich **die Ausſtreichungslinie des Ganges** (§. 81.). Um nun die Entfernung der Ausſtreichungslinie AB von dem verlornen Punct H, d. i. **den normalen Abſtand** HN von der AB angeben zu können: ſo denke man ſich durch F eine ſeigre Ebene gelegt, welche die Gangebene AE im Winkelkreuz und in der Linie FC, aber auch die ſöhlige Ebene WX in der Linie FG ſchneidet: ſo iſt FC **die Fallungslinie des Ganges,** die Durchſchnittslinie FG **ihre ſöhlige Projection,** und daher der Winkel CFG **der Fallungswinkel** = α **des Ganges.**

Endlich denke man ſich von H auf die ſöhlige Ebene WX die Seigerlinie HK, und zwiſchen F

und K die Linie FK: so ist die FK = d der söhlige, und die HK = a der seigre Abstand der Puncte F und H von einander, so wie die aus N und C auf die söhlige Ebene WX gezognen Seigerlinien NM = CG = HK = a ebenfalls sind.

Aus dem Zuge ergiebt sich nun das Streichen der FK, d. i.

I. $\text{tang}\,\beta' = \frac{L}{B}$, und

die Sohle FK, d. i.

II. $d = \sqrt{(L^2 + B^2)} = \frac{L}{\sin\beta'} = \frac{B}{\cos\beta'}$.

Zieht man, in der söhligen Projection FKMG der Puncte F, H, N, C, aus dem Puncte K [F. 27.] auf die FG die Normale KL: so ist KL parallel mit MG oder AB, und im rechtwinkeligen △FLK der Winkel FKL = δ, d. i.

III. $\delta = \beta - \beta'$ (§. 27. Zus. III.),

und FL = FK · sin FKL, d. i.

IV. $b = d \cdot \sin\delta$.

Demnach die söhlige und normale Entfernung des verlornen Punctes H von der Ausstreichungslinie AB, d. i. HN = KM = LG = FG − FL = CG · cotg CFG − FL [Fig. 26.], d. i. allgemein

V. $b' = a \cdot \text{cotg}\,\alpha \mp b$,

wenn erstlich der verlorne Punct H [F. 26.], wie hier, sich vor dem Hangenden des Ganges befindet, und nun zweytens das obere oder untere Zeichen gilt, je nachdem der verlorne Punct H zwischen der Ausstreichungslinie ACB und der tiefern Streichungslinie DFE, oder vor der tiefern Streichungslinie DFE sich befindet.

Liegt der verlorne Punct H hinter dem Liegenden des Ganges: so ist stets

VI. $b' = b - a \cdot \cot g \alpha$.

Ob der Punct H sich vor dem Hangenden oder hinter dem Liegenden des Ganges sich befindet, ergiebt sich, wenn der Zug nach Länge und Breite berechnet ist, allemal aus einem hierüber leicht zu fertigenden Brouillon.

Die Sohle b' wird nun nach §. 64. **in der Winkelkreuzstunde des Ganges** nach der Ausstreichungslinie hin (deren Gegend man allemal nun anzugeben weiß) abgegeben, und so auf diese Weise **ein Ausstreichungspunct N des Ganges** bestimmt.

Von dem abgegebenen Tagepunct N aus wird nun dann auf dem Gebirge eine gerade Linie nach dem Streichen des Ganges angegeben, welche Linie man durch geschlagne Pfähle bezeichnen lässt; so ist **das Ausstreichen des Ganges in diesem Falle abgegeben.**

Beyspiel. Bey Friedrich August Erbst. [T. XI.] hat man mit dem Johann Stollnort einen 60 Grad widersinnig fallenden stehenden Gang angefahren, dessen (reducirtes) Streichen (S. 133.) = St. 12, $2\frac{3}{4}$m ist. Um das Ausstreichen dieses Ganges anzugeben, zog man von diesem Ort bis an Tag, und zwar bis † in einem alten Stock, wo sich aus der Berechnung des Zuges ergiebt:

östliche Länge = 9,447 Lachter = L,
nördliche Breite = 8,256 = = B,
und die Seigerteife = 13,991 = = a.

Hieraus ergiebt sich **das Streichen des Zuges vom Stollnorte aus**

I. $\text{tang}\,\beta' = \frac{9,447}{8,256} = \text{tg}\,48°,51' = 3^h,2p$,

und zwar NO.

Die Sohle zwischen Ort und †, d, i.

II. $d = \sqrt{(9,447^2 + 8,256^2)} = 12,546$ Lr.

Ferner ist hier vom † aus

III. $\delta = 3,2p - 12,2\frac{3}{4}m = 3,2p - 0,2\frac{3}{4}m$
$= 2,7\frac{1}{2}m = 43°,54'$. Daher

IV. $b = 12,546 \cdot \sin 43°,54' = 8,902$ Lr.

Da nach Tab. XI. der Tagepunct † (nach Tab. V. Fig. 26. der Punct H) sich im Hangenden des Ganges und zwar vor der tiefen Streichungslinie [DFE Fig. 26.] befindet: so ist die Sohle

V. $b' = 13,991 \cdot \text{cotg}\,60° + 8,902$
$= 8,077 + 8,902 = 16,979$ Lachter
$= 16°,7',8'',3'''$

von H oder auf Tab. XI. von † aus NW $6^h,2\frac{3}{4}m$ abzugeben, und ist so ein Ausstreichungspunct in der Ausstreichungslinie des vor dem Johann Stollnort angefahrnen Ganges bestimmt für den Fall, daß der verlorne Punct und der abgegebene Punct in einerley Sohle liegen.

B) Durch Construction.

Ist FK [Tab. VII. Fig. 36. 37.] der Grundriß des gethanen Zuges zwischen den vorigen Puncten F und H, und DE die Streichungslinie des Ganges an dem entblößten Puncte F: so errichte man

I. auf DE in F eine Normallinie FG nach derjenigen Gegend hin, wohin der Gang sich aufrichtet und zu Tage ausstreicht. Man trage

II. auf die DE die Seigerteife zwischen F und dem verlornen Punct H aus F in D, d. i. mache $FD = a$, und trage in D an diejenige Seite der

DE, wohin die Normale FG liegt, den Winkel FDG = 90° − α; ziehe den Schenkel DG, bis er die Normale FG in G schneidet: so ist FG = a · cotg α gefunden, welchen Werth man auch auf die Normale FG sogleich auftragen, oder dadurch die Construction prüfen kann.

III. Durch den Punct G ziehe man mit der Streichungslinie DE die Parallele AB: so ist die AB die **Ausstreichungslinie des Ganges**, deren **winkelrechte** und **söhlige Entfernung** von dem verlornen Punct H oder hier Projectionspunct K die auf der AB stehende Normale KM = b' angiebt, welche Normale man abmessen und nun den Ausstreichungspunct N [Tab. V. Fig. 26.] wie in voriger ersten Methode angeben kann.

Zusatz I. Für die Richtigkeit beyder Methoden steht der Markscheider nur in so fern, daß er sagt: **wenn der Gang in seinem Streichen und Fallen so verbleibt**, weil, wie der practische Bergmann zu sagen pflegt, **die Gänge nicht geschworen haben, in ihrem Streichen und Fallen zu verbleiben.**

Zusatz II. Hat man die Sohle KM = HN [Tab. V. Fig. 26.] = b' nach Anweisung §. 64. abgegeben: so treten, wenn H und N **nicht in einerley Sohle liegen**, noch folgende zwey Fälle bey dieser Abgabe ein, nämlich

1) entweder liegt des Punctes N Seigerpunct N' [Tab. VII. Fig. 38.] um = NN' = a' Lachter höher als H, oder

2) es liegt des Punctes N Seigerpunct N' [Fig. 39.] um = NN' = a' Lachter **tiefer** als H.

Für den **ersten Fall** giebt man dann von N' aus in der Winkelkreuzstunde des Ganges weiter **vorwärts**, und für den **zweyten Fall** aber **rückwärts eine Sohle**

$$N'N'' = a' \cdot \cot g\, \alpha \text{ ab.}$$

Zusatz III. Ist ein Ausstreichungspunct N eines Ganges angegeben, und es soll nun von diesem Puncte N aus nach irgend einer Gegend der Streichungslinie des Ganges **die Ausstreichungslinie desselben** abgepfählt werden, so treten hier folgende Fälle ein:

1) das Gebirge ist entweder nach der Gegend hin, wohin die Ausstreichungslinie abgepfählt werden soll, als eine **söhlige Ebene** anzusehen, oder

2) das Gebirge **steigt** nach dieser Gegend hin **auf**, oder **fällt ab**.

Für den **ersten Fall** ist das Verfahren schon zu Ende §. 82. Auflös. A. angegeben.

Für den **zweyten Fall** ist aber das Verfahren folgendes:

Man stecke von dem abgegebenen Ausstreichungspunct N [T. VII. F. 40. oder 41.] nach der Gegend hin, wohin die Ausstreichungslinie des Ganges abgepfählt werden oder sonst angegeben werden soll, eine gerade Linie NB in dem Streichen des Ganges ab, und bestimme in dieser Linie **mehrerer Puncte** Q, Q', ... **Seigerteifen** = a, a', ... in Hinsicht auf den Punct N. Man nehme nun beym Abstecken der Ausstreichungslinie stets eine solche Stellung, daß man immer **im Hangenden des Ganges** sich befinde, also **das Liegende des Ganges** vor sich habe: so liegt dann, je nachdem das Gebirge von N nach B hin **aufsteigt** oder **ab-**

fällt, die Ausstreichungslinie entweder oberhalb oder unterhalb der abgesteckten Linie NB, und man giebt dann in der Winkelkreuzstunde des Ganges von Q, Q', ꝛc. aus entweder vorwärts oder rückwärts in Hinsicht der angenommenen Stellung die Sohlen $QR = QR = a \cdot \cot g \alpha$, $Q'R' = Q'R' = a' \cdot \cot g \alpha$ ꝛc. ab.

Bey jedem abgegebenen Punct R ꝛc. oder R' ꝛc. ist wieder zu beobachten, was im vorigen Zusatz II. bemerkt worden.

Zusatz IV. Die Auflösung B. des §. 82. zeigt, wie man für einen höher liegenden Punct, welcher mit einem tiefer liegenden auf einerley Gangebene liegt, das Streichen des Ganges auf einem Grundrisse angeben, oder wie man das Streichen eines Ganges von einer tiefern Sohle auf eine höhere tragen kann. Das Verfahren bleibt dasselbe, wenn von höhern Sohlen auf tiefere das Streichen eines Ganges getragen werden soll. Auch gilt dieß Alles nicht nur für Gänge, sondern für alle plattenförmige Lagerstätten.

§. 83.

Aufgabe. In der Grube ist bey F [F. 42.] ein Gang entblößt, und dadurch das Streichen = β, so wie das Fallen = α des Ganges bekannt worden. Ueber Tage einen Punct anzugeben, wo man sich auf dem Ausstreichen des Ganges mit einem Schachte zu lagern habe, welcher auf dem Gange bey F einkommen soll.

Auflösung. Die Auflösung dieser Aufgabe liegt zwar schon in der Auflösung zur Aufgabe §. 82.

mit, und es sey daher die hier gegebene Auflösung gleichsam eine zweyte.

Man verrichte auch hier von dem entblößten oder gegebenen Puncte F aus bis an Tag zu einem Punct H, wo man das Ausstreichen des Ganges vermuthet, einen Zug. Löst man nun die Aufgabe

A) durch Rechnung:

so berechne man aus dem gethanen Zuge

erstlich die Länge und Breite zwischen den beyden Puncten F und H oder der söhligen Projection FK, und bringe nun die entgegengesetzte Länge und Breite in Rechnung, indem man sich vorstellt, als habe man den Zug von H oder von seinem Seigerpunct K aus nach F hin verrichtet; (denn in H kann man nicht immer zu ziehen anfangen, indem man ja den verlornen Punct H erst aus dem gethanenen Zuge als Ausstreichungspunct verlorens annimmt, es müßte denn ein Ausstreichungspunct H des Ganges durch Schürffen oder sonst schon bekannt seyn).

Zweytens berechne man der Fallungslinie FC söhlige Projection für die durch den Zug erhaltene Seigerteife = a zwischen F und H d. i. die Sohle FG = $a \cdot \cot g \alpha$, indem die §. 82. eingeführten Erklärungen und Bezeichnungen auch hier gelten.

Da man nun in Hinsicht des Punctes F und aus dem Fallen des Ganges, ob er recht oder widersinnig fallend ist, allemal die Weltgegenden angeben kann, zwischen welchen die söhlige Projection FG liegt, oder die Falllinie FC zu Tage aufsteigt: so berechne man

drittens für den Streichwinkel $= \beta \pm 6$ und für die Sohle $=$ a · cotg α die Länge und Breite der FG, und addire solche algebraisch zur vorigen entgegengesetzten Länge und Breite des gethanen Zuges: so ergiebt sich daraus

viertens die Länge $=$ L und Breite $=$ B zwischen den Puncten K und G in Hinsicht des Punctes K oder des verlornen Tagepunctes H.

Der Lagerungspunct C des Schachtes ist daher von H aus anzugeben nach den bekannten Weltgegenden und dem Streichen

$$\text{I. } \operatorname{tang} \beta' = \frac{L}{B},$$

und in der söhligen Entfernung KG $=$ HC

$$\text{II. } d = \sqrt{(L^2 + B^2)} = \frac{L}{\sin \beta'} = \frac{B}{\cos \beta'}.$$

Beyspiele. Bey **Friedrich August Erbst.** [Tab. XI.] soll zu irgend einem Behufe auf dem **Johann Spatgange** ein Tageschacht in der Stollnsohle bey der Jahresstuffe 1823 einkommen: von dem † über Tage aus, den Lagerungspunct dieses Tageschachtes anzugeben, wobey zu bemerken, daß die Tagegegend um den † eben und söhlig ist, und die Seigerteife zwischen † und Stollnsohle $=$ 13°,7',2" $=$ 13,9 Lachter beträgt.

Aus dem Winkelbuche ergiebt sich, daß von der Jahresstuffe 1823 bis † über Tage

die Länge $=$ 1°,7',0",9"' $=$ 1,886 Lr. **westlich,**
= Breite $=$ 12°,0',3",2"' $=$ 12,04 = **nördl. ist.**

Nach §. 80. erster **Methode** findet man nach Orientirung des Risses das **Hauptstreichen des Johann Spatganges,** wenn das Streichen der

Mittagslinie St. 12. angenommen wird, nach dem Zulegecompaß = β = $7^h,3\frac{1}{2}$m, und weil dieser Spatgang ein widersinniges Fallen hat, welches im Mittel = 70° = α beträgt: so steigt daher die Fallungslinie des Johann Spatganges, weil dieser Linie Streichen = $1^h,3\frac{1}{2}$m ist, nach den Weltgegenden SW auf.

Für die Seigerteife = a = 13,9 Lr. und Fallwinkel = α = 70° ist der Fallungslinie Sohle = a · cotg α = 13,9 · cotg 70° = 5,059 Lachter, und daher dieser Sohle

Länge = 5,059 × Länge $1^h,3\frac{1}{2}$m
= 1,846 Lachter westlich,
Breite = 5,059 × Breite $1^h,3\frac{1}{2}$m
= 4,710 Lachter südlich.

Da nun die Länge des Zuges vom † aus = 1,886 Lr. östlich und die Breite = 12,04 Lr. südlich ist: so ist daher in Hinsicht des Punctes † (nach Tab. VII. Fig. 42. in Hinsicht des Punctes K)

die Länge L = 1,886 − 1,846 = 0,040 östl. u.
= Breite B = 12,040 + 4,710 = 16,750 südl.

Es ist demnach

1) $\text{tang}\,\beta' = \frac{0,04}{16,75} = \text{tg}\,1°,22' = 0^h,0\frac{3}{4}$, und

2) $d = \sqrt{(0,04^2 + 16,75^2)} = 16,75$ Lachter
= 16°,6',0'',0''', d. h. von dem verlornen Punct † ist der Lagerungspunct des Schachtes abzugeben SO ($12^h - 0^h,0\frac{3}{4}$) = $11^h,7\frac{1}{4}$ auf eine söhlige Entfernung in = $16\frac{3}{4}$ Lachter.

Löst man die Aufgabe

B) durch Construction:

so muß Grunds und Seigerriß von dem getha-

nen Zuge gefertiget werden, wovon der Grundriß Tab. VII. Fig. 43. die FK sey.

In diesem Grundriß FK bestimmt man nach Anweisung §. 82. Auflös. B. **den Seigerpunct G des Ausstreichungspunctes C des Ganges: so ist G die söhlige Projection des Lagerungspunctes des Schachtes auf dem Ausstreichen des Ganges.**

Um nun den Punct G vom verlornen Tagepunct H aus abgeben zu können: so messe man

I. auf dem Grundrisse die Sohle KG, und man erhält die söhlige Entfernung zwischen dem verlornen Punct H und dem Lagerungspunct C [Fig. 42.].

II. Nun orientire man den Riß [Fig. 43.], lege den Zulegecompaß nach Anweisung §. 73. an die Puncte K und G an: so giebt die nördliche Spitze der Magnetnadel nicht nur die Weltgegenden, sondern auch das Streichen an, wohin die Linie KG von K oder vom verlornen Tagepunct H aus hin abzugeben ist.

Zusatz I. Bey der Abgabe des Punctes C [Fig. 42.] wurde vorausgesetzt, daß der verlorne Punct H und der Punct C in einerley Sohle liegen. Ist dieß nicht der Fall, so tritt nach Abgebung des Punctes C das Verfahren des §. 82. Zus. II. ein.

Zusatz II. Befinden sich beyde Puncte F und C [F. 42.] in der Grube, welches der Fall ist, wenn von einer obern Strecke nach einer tiefern auf einem Gange ein Schacht oder ein Bohrloch niedergebracht werden sollte, wo der eine oder das andere bey dem Puncte F einkommen sollten: so

bleiben die Auflösungen dieselben, und selbst dann, wenn F der obere, und C der tiefere Punct wäre. Auch gelten diese beyden Aufgaben §. 82. 83. nicht nur für den Gangbergbau, sondern überhaupt in allen den Fällen, wo man auf plattenförmigen Lagerstätten baut.

§. 84.

Aufgabe. **Auf einer obern Strecke hat man an einem Punct A das Streichen = β und Fallen = α eines Ganges abgenommen; auf einer tiefern Strecke findet man an einem Puncte C das Streichen und Fallen eines zweyten Ganges dem erstern Gange ganz gleich, auch fallen beyde Gänge nach einerley Weltgegend: man soll angeben, ob beyde Gänge ein Gang seyn.**

Auflösung. Beyde Gänge werden hier für einen Gang gehalten, wenn man findet, daß die Puncte A und C sowohl in der Ebene des einen Ganges, als auch in der Ebene des andern Ganges, d. i. **in einerley Ebene liegen**, und dieß lässt sich wieder auf eine doppelte Weise ausmitteln, nämlich

A) durch Rechnung.

Man verrichte zwischen den beyden Puncten A und C einen Grubenzug und berechne des Zuges **Länge** = L, und **Breite** = B, so wie die **Seigerteife** = a zwischen beyden Puncten A und C.

Hieraus bestimme man nun **das Streichen des Zuges**, d. i.

I. $\text{tang}\,\beta' = \frac{L}{B}$, so wie die söhlige Entfernung AC zwischen beyden Puncten A und C, d. i.

II. $d = \sqrt{(L^2 + B^2)} = \frac{L}{\sin\beta'} = \frac{B}{\cos\beta'}$.

Man denke sich nun die söhlige Projection der Puncte A und C [Tab. VIII. Fig. 44.], so wie in den Puncten A und C die parallelen Streichungslinien (nach der Voraussetzung) EF und GH der beyden Gänge, und aus einem der Projectionspuncte, z. B. aus dem tiefern Punct C auf die gegenüberstehende Streichungslinie EF die Normale CD gezogen: so ist CD der söhlige Abstand der beyden in verschiednen Sohlen liegenden Streichungslinien. Nennt man nun im rechtwinkeligen söhligen $\triangle$ CDA den Winkel $CAD = \delta$, und die Kathete $CD = b'$: so ist

III. $\delta = \beta - \beta'$, und

IV. $b' = d \cdot \sin\delta$.

Für die Seigerteife = a und den Fallungswinkel = α der Gänge bestimme man die zugehörige Sohle = b: so ist b **die söhlige Projection der Fallinie** des einen und andern Ganges für die Seigerteife a, also

V. $b = a \cdot \text{cotg}\,\alpha$.

Findet man nun

VI. $b' = b$:

so liegen beyde Puncte A und C in einerley Gangebene, und die an den beyden Puncten A und C entblößten Gänge **sind ein Gang.**

Sind aber b' und b beträchtlich von einander verschieden: so werden vom Markscheider in Rechts-

fällen beyde Gänge für verschiedne Gänge gehalten, wenn gleich der Geognost Gründe für einerley Gang vor sich hat.

Eine kleine Differenz zwischen b' und b entscheidet auch bergrechtlich und markscheiderisch für einen Gang.

B) Durch Construction.

Aus dem gethanen Zuge fertige man Grund- und Seigerriß, vorzüglich aber erstern, und ziehe für jeden einzelnen Gang und für jede einzelne Sohle nach §. 80. die Hauptstreichungslinien EF und GH [Fig. 45.] in der obern und tiefern Sohle.

Man trage nun nach §. 82. Aufl. B.

I. das Hauptstreichen des Ganges EF der obern Sohle auf die um = a Lachter tiefer liegende Sohle E'F', und

II. das Hauptstreichen des Ganges GH der untern Sohle auf die um = a Lachter höher liegende Sohle G'H'.

Fallen nun die so übergetragenen Hauptstreichungslinien in den Grundriß der Strecke, worauf sie getragen worden (§. 82. Zus. IV.), oder nur wenig außerhalb dieser Grundrisse: so sind beyde Gänge ein Gang, und eine geringe Abweichung entscheidet ebenfalls für einen Gang.

Zusatz. Bey voriger Aufgabe ist es bey vorfallenden Streitigkeiten dann der Fall, daß jeder Gang in seiner Teife seinen eigenen Namen hat, weil man sie ja für verschiedne Gänge ansieht, oder man in der Teife nicht weiß, daß dieser zweyte Gang in einer andern Teife auch da ist. In diesem Fall schreibt man dann bey der Uebertragung

Zusammenstellung der Seigerteifen, wornach der Seigerriß gefertigt worden (§. 56. Zus. II.)

Neigung der flachen Schnur		Größe d. flachen Schnur			Seigerteife						Streichen						Sohle.		
					steigend.			fallend.			nach d. Comp.			nach der wahren Mittagslinie.					
steigt o. fällt.	Gr. u. Theile.	Lacht.	Achtel.	Zoll.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Lacht.	Achtel.	Prim.	Weltgegend.	Std.	Theile.	Weltgegend.	Std.	Theile.	Lacht.	Achtel.	Prim.
					0	3	30	–	–	–									
					0	0	20	–	–	–									
					0	0	89	–	–	–									
					16	1	87	–	–	–									
					1	6	99	–	–	–									
					7	6	15	–	–	–									
					–	–	–	1	5	53									

	steigt die Stollnsohle vom Tageschacht bis Punct A.
	steigt die Stollnsohle auf dem Friedrich August Spatgange vom Punct A bis vor Ort.
	steigt die Stollnsohle vom Punct A auf dem Clemens und Johann Spatgange bis vor Ort.
	Seigerteife des Tageschachtes zwischen Stolln und Hängebank.
	Seigerteife zwischen der Binge B und Hängebank des Tageschachtes.
	Seigerteife zwischen den Bingen C und B.
	Seigerteife zwischen den Bingen D und C.

Anmerkung. Der diesem Zuge zugehörige **Grund- und Seigerriß** ist Tab. XI.

Viertes Kapitel.
Vom Abgeben gerader Linien und vom Abwägen.

§. 63.

Aufgabe. Von einem gegebenen Punct A aus das Streichen einer Linie, welche nicht über acht Lachter lang ist, abzugeben.

Auflösung. Man schraube in den Punct A eine Markscheiderschraube, hänge daselbst in diese Schraube eine nicht über **acht** Lachter lange Schnur ein, und lasse dieselbe am andern Ende durch einen Gehülfen, welcher sie an einen seiger gehaltenen Stab immer anhält, nach derjenigen Gegend hin anspannen, wohin die Linie, vermöge ihres gegebenen Streichens, sich strecken muß.

An dem Ende bey A hänge man an dieser so angespannt erhaltenen Schnur den Hängecompaß nach Anweisung §. 36. an, und lasse nun den Gehülfen seinen immer seiger gehaltenen Stab bey straff angespannter Schnur so lange behutsam hin- und herrücken, bis die nördliche Spitze der Magnetnadel **das gegebene Streichen nach den gegebenen Weltgegenden anzeigt: so ist das Streichen der Linie abgegeben.**

Zusatz. Ist das Streichen der Linie über Tage abzugeben: so bedient man sich statt des Stabes eines Markscheiderbockes, in dessen Kopf man auch eine Markscheiderschraube einschraubt, in welche man das andere Schnurende, indem das erstere in A schon eingehängt ist, einhängt, und nun

den Markscheiderbock, auf welchem ein Gehülfe sitzt, bey stets angespannt erhaltner Schnur so lange behutsam hin- und herrücken lässt, bis die nördliche Spitze der Magnetnadel des an dem einen Schnurende angehängten Compasses die gegebene Weltgegend, Stunde und Theile anzeigt.

Ist das Streichen einer Linie in der Grube, z. B. auf einer Strecke, abzugeben: so schlägt man in der Gegend, wohin die Linie sich strecken soll, quer über der Strecke eine Spreitze, auf welcher man die Schnur anhält und zugleich straff anzieht. Nur an solchen Puncten, wo man sich weder des Markscheiderbockes bedienen, noch eine Spreitze anbringen kann, bedient man sich der in §. 63. angegebenen Methode.

Anmerkung. In frühern Zeiten bediente man sich bey Auflösung dieser Aufgabe über Tage des Winkelweisers (§. 41.).

§. 64.

Aufgabe. Am Abhange eines Berges von einem Punct A [Tab. I. Fig. 11. 12.] aus zwischen zweyen, nicht über acht Lachter von einander entfernten Puncten A und B einen dritten Punct C abzugeben, welcher entweder um eine gegebene Seigerteife = a' über oder unter A, oder um eine gewisse Sohle = b' von A entfernt sey; vorausgesetzt, daß die Seigerteife oder Sohle zwischen A und B größer als a' oder b' ist.

Auflösung. Erster Fall. **Um die Seigerteife = a' abzugeben:** so schlage man

I. in A und B entweder zwey Pfähle seiger ein, oder setze daselbst zwey gleich hohe Markscheiderböcke so, daß die Puncte oben auf den Köpfen der

Markscheiderböcke, in welchen die Markscheiderschrauben eingeschraubt werden, lothrecht über den Puncten A und B stehen, was man durchs Markscheiderloth bewerkstelliget. Auch können die Schraubenpuncte an dem einen Backen des Kopfes des Markscheiderbockes sich befinden.

An den senkrecht eingeschlagenen Pfählen, oder an den Köpfen der Markscheiderböcke, nimmt man die Schraubenpuncte in gleicher Höhe AD = BE = m Lachterzoll über der Dammerde.

Man spannt nun

II. zwischen den Schraubenpuncten D und E eine Schnur DE, bestimmt deren Neigung = α, und misst auf der flachen Schnur DE vom erstern Schraubenpunct D eine flache Linie DF = $\frac{a'}{\sin \alpha}$ ab.

III. Von dem auf der Schnur durchs Abmessen gefundenen Punct F lothet man bis Dammerde, und misst die seigre Lothlänge FC = n Lachterzolle. Findet man CF = AD = BE, d. i. n = m: so ist C der verlangte Punct am Abhange.

Denn denkt man sich durch die Puncte D und A söhlige Linien DG und AH, welche in der durch die Schnur gelegten Vertical- oder Seigerebene liegen: so ist im rechtwinkeligen Triangel DGF die $FG = DF \cdot \sin \alpha = a'$, und weil DA = GH = FC = m = n: so ist auch FG = CG ± CF = CG ± GH = CH = a', je nachdem das Gebirge aufsteigt oder abfällt.

IV. Findet man $n \gtrless m$: so liegt im ersten Falle der Seigerpunct C nun = (n − m) Lachterzolle tiefer, und im zweyten Falle um = (m − n) Lachterzolle höher, als er liegen soll.

Man findet daher den **wahren Punct**, wenn man von C aus einen Punct nach der Richtung der gezognen Schnur DE abgiebt, welcher im **ersten** Falle um = (n−m) Lachterzolle **höher**, und im **zweyten** Falle um = (m−n) Lachterzolle **tiefer** als der erste Seigerpunct C liegt, was mittels eines senkrecht gehaltenen Stabes geschieht, an welchem man **von unten herauf** diese wenigen Lachterzolle jedesmal abmisst, und nun mittels einer söhlig gezogenen Schnur leicht abgeben kann.

Zweyter Fall. **Um die Sohle = b' abzugeben;** so

verfahre man ganz so wie vorhin in I. und II., nur daß man hier von der **ersten** Schraube D auf der flachen Schnur DE eine flache Linie $DF = \frac{b'}{\cos \alpha}$ abmisst, und von dem Punct F bis auf die Dammerde ablothet: so ist in allen Fällen der Seigerpunct C der gesuchte Punct, indem ja $AH = DG = DF \cdot \cos \alpha = b'$ ist.

Im letztern Falle ist es auch nicht nöthig, daß die Schraubenpuncte D und E in gleicher Höhe über der Dammerde liegen.

Zusatz I. Ist von A aus auch etwa noch das Streichen der Linie AB gegeben: so geht erst das Verfahren §. 63. voraus.

Zusatz II. Ist von einem Punct A **bergaufwärts** oder **bergabwärts** ein Punct abzugeben, welcher von A um eine **gewisse** Seigerteife oder Sohle abstehen soll, so daß aber deßhalb **mehrere acht Lachter lange Schnüre** nach der gegebenen Richtung zwischen diesen Puncten zu ziehen sind: so verrichtet man in der gegebenen oder abge-

steckten Richtung einen Zug, aus dessen Berechnung sich ergiebt, ob man die gefundne Seigerteife oder Sohle erreicht, oder ob man selbige zu verlängern oder zu verkürzen hat. Das Resultat davon wird dann nach vorigen Anweisungen abgegeben.

Zusatz III. Diese so eben gegebenen Anweisungen finden nicht nur ihre Anwendung über Tage, sondern auch in der Grube, wo man im letztern Falle sich aber dann der Spreitzen statt der Pfähle oder Markscheiderböcke bedient.

Zusatz IV. Zur Abgabe der flachen Linie DF [Fig. 11. 12.] auf der gezogenen Schnur DE kann man sich bey der Berechnung der §. 47. Anm. A. angegebenen **Seigerteifen** und **Sohlentafel** bedienen. Denn ist in dem rechtwinkeligen △DGF [Fig. 13.] die der flachen Linie DF zugehörige Seigerteife FG = a', Sohle DG = b'; ist ferner fg parallel FG, und die der flachen Linie Df = 1 zugehörige Seigerteife fg = a", Sohle Dg = b", welche letztere beyden Grösen für den beobachteten Winkel α aus der Tabelle genommen werden: so ist

a":a' = 1:DF, und b":b' = 1:DF, also

1) $DF = \frac{a'}{a''}$ und

2) $DF = \frac{b'}{b''}$.

§. 65.

Erklärung. Unter **Abwägen** versteht man die Bestimmung der Seigerteife des **Endpunctes** einer flachen Linie über oder unter der durch ihren **Anfangspunct** gelegten Horizontalebene.

Die Seigerteife zwischen beyden Puncten nennt man das Gefälle zwischen diesen Puncten.

§. 66.

Erklärung. Das Gefälle, welches eine bestimmte flache Länge eines Stollns, einer Strecke, Rösche oder eines Grabens erhält, nennt man die Rösche, und den Neigungswinkel den Röschwinkel.

Zusatz I. Giebt man auf = m lachter = r lachter Rösche, und bezeichnet man den Röschwinkel = ϱ: so ist

1) der Röschwinkel = $\sin\varrho = \frac{r}{m}$, und

2) die Rösche = $r = m \cdot \sin\varrho$.

Zusatz II. Ist die Rösche $r < 0{,}008 \cdot m$, oder der Röschwinkel $\varrho < 0\frac{1}{2}m$ (§. 25.): so kann man in diesem Falle anstatt $\sin\varrho = \frac{r}{m}$ setzen, auch

1) $\text{tang}\,\varrho = \frac{r}{m}$, und für diesen Fall

2) $r = m \cdot \text{tang}\,\varrho$.

Zusatz III. Da man bey Treibung der Stölln und Strecken auf 100 lachter flache Ortslänge $\frac{1}{8}$ lachter bis $\frac{1}{4}$ lachter Rösche rechnet: so beträgt in diesen Fällen nach vorigen Zus. I. und II.

1) der Röschwinkel = op bis $0\frac{1}{4}m$, und

2) die Rösche = 0,00125 lachter bis 0,0025 lachter.

§. 67.

Aufgabe. Von einem Punct A aus das Gefälle (§. 65.) zwischen diesem Punct A und einem andern Punct B zu finden.

Auflösung. Man verrichte zwischen beyden Puncten A und B Zug und Gegenzug, und berechne jeden Zug: so ist die gefundne Seigerteife zwischen den Puncten A und B das Gefälle zwischen diesen Puncten (§. 52. Zus. II.).

Zusatz I. Fertiget man über den gethanen Zug weder Grundriß noch Seigerriß, so verrichtet man den Zug gewöhnlich ohne Compaß.

Zusatz II. Der §. 67. angegebenen Abwägungs- oder Nivellirmethode bedient sich der Markscheider in allen Fällen, indem sie bey Nivellements für Bergbauzwecke sehr genau und zureichend ist, wie dieß große Nivellements beym sächs. Bergbau auch bestätigen. Wer jedoch mit andern Nivellirmethoden sich bekannt machen will, der findet hierüber die nöthige Anweisung

1) in der Anweisung zum **Nivelliren** und **Profiliren**, von Friedrich Meinert. M. 5 K. 8. Halle 1801. bey Ringer;

2) in dem **selbstlehrenden Feldmesser**, von W. E. A. von Schlieben. M. 10 K. 8. Leipzig bey Barth 1811. und

3) in der **praktischen Anleitung zur Anwendung des Nivellirens oder Wasserwägens** in den bey der Landescultur vorkommenden Fällen, von D. Gilly. Dritte veränderte Aufl. M. 4 illum. Kupf. 4. Berlin bey Reimer 1827.

Zusatz III. Um in der Kürze zu erfahren, wie groß zwischen zwey weit von einander entfernten Puncten das Gefälle in Fussen ist: so dient hierzu die Lehre vom Höhenmessen mit dem **Barometer**, worüber unter andern das Nöthige

aufgestellt ist in den ersten Gründen der mechanischen Wissenschaften, von D. Fr. Hecht. M. 7 K. 8. Freyberg bey Craz und Gerlach 1819. Seite 127 ꝛc.

§. 68.

Aufgabe. Am Gehänge eines Gebirges von einem gegebenen Puncte A aus nach einer Gegend hin eine söhlige Linie abzuwägen.

Auflösung. Man nehme zwey Markscheiderböcke von gleicher Höhe, und bey trockner Witterung eine höchstens acht Lachter lange Schnur, welche man an den in den Köpfen der Böcke eingeschraubten Markscheiderschrauben einhängt und von den auf den Böcken sitzenden Gehülfen straff anspannen lässt. Nun setzt man wie in §. 45.

I. den einen Bock über dem Anfangspunct A so auf, daß der Schraubenpunct genau seiger über A sich befindet; ferner setzt man

II. den zweyten Bock nach derjenigen Gegend hin, wohin die söhlige Linie abgewogen werden soll; hängt

III. in der Mitte der nun straff angespannten Schnur den Gradbogen an, und lässt von dem Gehülfen den zweyten Bock bey immer angespannter Schnur bergauf- oder bergabwärts rücken, bis das Loth des in der Mitte der straff angespannt erhaltnen Schnur angehängten Gradbogens auf 0° einspielt (§. 34. Zus. III.).

IV. Der hintere Gehülfe trägt nun seinen Bock nach der Gegend hin, wohin die söhlige Linie sich

fortzieht, während der vorige zweyte oder nun neue hintere Gehülfe auf seinem Bocke ruhig sitzen bleibt, und der neue vordere Gehülfe seinen Bock, wie vorhin in II. der vorige vordere Gehülfe, aufstellt, und das weitere Verfahren bleibt wie in III. So wiegt man am Abhange des Gebirges söhlig fort bis an den Punct, wo die söhlige Linie sich endigt oder endigen soll.

Zusatz. Soll die söhlige Linie zugleich abgesteckt oder abgepfählt werden: so schlägt man nur da, wo die Linie beträchtliche Biegungen am Abhange macht, oder auch alle 50 Lachter etwa von einander, Pfähle. Die Puncte, wo die Pfähle geschlagen werden sollen, müssen allemal durchs Loth von der angespannten Schnur oder vom Schraubenpunct aus bestimmt werden.

Wird von der abgewogenen söhligen Linie ein Riß gefertiget: so muß das Streichen jeder einzelnen abgewogenen söhligen Schnur abgenommen, und dasselbe nebst dem Maaße der söhligen Schnur im Winkelbuche bemerkt werden. Auch wird in diesem Falle zur Seite sonst alles Bemerkungswerthe bey jeder Schnur angemerkt, so wie an den Endpuncten der abgewogenen Linie, desgleichen bey jedem festen Punct vom Schraubenpunct bis Dammerde die Seigerteife gemessen und im Winkelbuche eingetragen, um die abgewogene Linie nöthigenfalls berichtigen zu können.

§. 69.

Aufgabe. Am Gehänge eines Gebirges hin von einem gegebenen Punct A aus eine Linie abzuwägen, welche auf m Lach-

ter eine Röſche von r Lachtern hat (§. 65. 66.).

Auflöſung. Da nach §. 66. Zuſ. I. 1. in dieſem Falle der Röſchwinkel $= \sin \varrho = \frac{r}{m}$ iſt: ſo verfährt man beym Abwägen der Linie gerade wie in voriger Aufgabe §. 68., nur mit dem Unterſchiede, daß, wenn

I. der gegebene Punct A der **oberſte** oder **höchſte Punct** der abzuwägenden Linie iſt, man den vordern Bock allemal ſo lange am Abhange des Gebirges auf- und niederrücken läſſt, bis das Loth des in der Mitte der ſtraff angeſpannten Schnur angehängten Gradbogens $= \varrho$ **Grad Fallen** anzeigt; oder wenn

II. der gegebene Punct A der **unterſte** oder **tiefſte Punct** der abzuwägenden Linie iſt, daß bey vorigem gleichen Verfahren das Loth des in der Mitte der Schnur angehängten Gradbogens $= \varrho$ **Grad Steigen** anzeigt.

Zuſatz I. Dieſe Aufgabe findet ihre Anwendung vorzüglich beym Abwägen und Abſtecken der Canäle und Gräben.

Der Punct A, von welchem aus das Abwägen am Gehänge des Gebirges ſeinen Anfang nimmt, muß allemal **um ſo viel höher liegen, als die Tiefe des Canals oder Grabens beträgt**, weßhalb der **Sohlenpunct der Ein- oder Ausmündung des Grabens oder Canals** angegeben ſeyn muß, von welchem Puncte aus man dann den Punct A nach §. 64. abgiebt.

Kann man die Graben- oder Kanaltiefe noch nicht beſtimmen: ſo nimmt man den gegebe-

nen Sohlenpunct einstweilen für den Punct A an, von welchem aus das Abwägen der Grabensohle geschieht. Wird in der Folge der Graben oder Canal gefertiget: so kommt jeder neue Punct über jeden vorher abgewogenen Punct oder über die abgewogne Grabensohle **um so viel höher** zu liegen, als die Tiefe des Canals oder Grabens betragen soll. Dieser letztere Fall ist der gewöhnliche.

Zusatz II. Bey Gräben und Canälen hat man **hinlängliche Rösche**, wenn man denselben auf 1000 Fuß wahre Länge **einen Fuß Rösche** giebt (unsere Stölln erhalten auf 800 Fuß wahre Länge **einen Fuß Rösche**); oder, was dasselbe ist, wenn man auf **jeden** Fuß wahre Länge = 0,001 Fuß Rösche giebt.

Bedient man sich beym Abwägen mit dem Gradbogen einer **sechs** Lachter oder 42 Fuß langen Schnur: so müßte man jeder einzelnen Schnur = 0,042 Fuß **Rösche** geben. Oder bediente man sich einer **acht** Lachter oder 56 Fuß langen Schnur: so müßte man jeder einzelnen Schnur = 0,056 Fuß Rösche geben, wofür man

im ersten Fall = 0,04 Fuß, und
im zweyten Fall = 0,06 Fuß

annehmen kann.

Bey op Röschenwinkel beträgt die Rösche einer 6 Lachter langen Schnur = 0,06 Fuß; zweyer 6 Lachter langen Schnüre = 0,12 Fuß, welches die nöthige Rösche auf drey 6 Lachter langen Schnüren ist.

Ferner beträgt bey op **Röschwinkel** die Rösche

einer 8 Lachter langen Schnur = 0,08 Fuß,
dreyer 8 Lachter langen Schnüre = 0,24 Fuß,
welches die nöthige Röſche auf vier 8 Lachter langen Schnüren iſt.

Hieraus ergiebt ſich folgende allgemeine Regel:

a) bey 6 Lachter langen Schnüren gebe man allemal zwey Schnüren op Röſchwinkel, und die dritte Schnur wird ſöhlig gezogen;

b) bey 8 Lachter langen Schnüren giebt man drey Schnüren op Röſchwinkel, und die vierte Schnur wird ſöhlig gezogen,

ſo wird man auf dieſe Weiſe das nöthige Gefälle des Grabens beym Abwägen ſogleich mit abgeben.

Da jedoch beym Gebrauche die hänfenen Schnüre ſich ausdehnen, zuweilen auch zerreißen und dann beym Zuſammenknüpfen kürzer werden (ob man gleich einer zuſammengeknüpften Schnur dann ſich nicht weiter zum Abwägen bedienen ſollte), oder weil auch die Schnuren nicht immer gleich ſtark ſtraff angezogen werden: ſo muß man der Sicherheit halber ſtets jede flache Schnur mit der Lachterkette noch beſonders meſſen, für op Neigung dann die Seigerteife derſelben berechnen, und den ganzen Zug ins Winkelbuch zum Zulegen eintragen. Die aus dem ganzen Abwägen oder Zuge berechnete **Summe der Seigerteifen** giebt ſodann an, ob man auf die ganze Grabentour das richtige Gefälle habe oder nicht, in welchem letzten Falle man dann den **Faſſungs-** oder **Ausmündungspunct** des Grabens oder Kanals nach §. 64. berichtigt.

Zuſatz III. Fängt man mit dem Abwägen eines Grabens, deſſen Tiefe noch unbekannt iſt, an dem **tiefſten Puncte** der Grabenſohle an: ſo

giebt man von diesem Puncte in der Nähe des Gebirgsabhanges einen zweyten ab, welcher um die Rösche mehrerer Schnüre höher als voriger Sohlenpunct liegt, und von diesem zweyten Puncte wägt man nun so viele Schnüre söhlig ab, bis das abgegebene Gefälle oder die abgegebene Rösche auf diese Schnüre erreicht ist. Am **obersten Sohlpuncte** des Grabens verfährt man selten so.

Zusatz IV. Um beym Abwägen der Gräben und dergleichen sicher zu seyn, so wägt man **zweymal**, nämlich **vor-** und **rückwärts** die Grabentour ab, schlägt alle **funfzig** Lachter, so wie in den Hauptkrümmungen, Pfähle, welche **nummerirt** werden, und welche Pfähle beym Gegenzuge zu Sicherungspuncten dienen.

Weil die Hauptpfähle von Muthwilligen leicht herausgerissen oder abgebrochen werden können: so legt man bey jedem Hauptpfahle unter der Dammerde und **in der Grabensohle hier**, wenn es seyn kann, eine kurze hölzerne Schwelle mit der Nummer des Pfahls, welche man nachher wieder mit Erde verdecken lässt.

§. 70.

Aufgabe. Einen Teichspiegel abzustecken und abzuwägen.

Auflösung. Man wäge

I. in der gegebenen Richtung des anzulegenden Teichdammes nach §. 64. Zus. II. von dem tiefsten Puncte C [Tab. IV. Fig. 14.] im Thale, wo der Teich angelegt werden soll, die gegebene **Höhe des Dammes CH** zu beyden Seiten des Thales an

den Bergabhängen in A und B ab, welche Puncte die beyden Flügelenden der Dammkappe sind. Die Linie zwischen diesen beyden Puncten A und B ist die **Mittellinie** der obern Dammbreite oder der Kappe, und sie wird gewöhnlich so gelegt, daß sie die Richtung des Thales rechtwinkelig schneidet, oder daß sie, im Fall sie sehr lang würde, thalaufwärts einen Winkel oder Bogen macht. Welche letztere Fälle jedoch selten sind.

Von diesen beyden abgegebenen Dammflügelenden A und B wäge man

II. **rückwärts** so viel seiger wieder zurück, als man auf den Wellenschlag rechnet: so erhält man die zwey Puncte D und E in derjenigen Linie, durch welche die Horizontalebene des ruhigen Teichspiegels beym höchsten Wasserstande geht. Diese Horizontalebene schneidet die beyden Gebirgsabhänge des Thales oder der Schlucht, zwischen welchen der Teich eingebaut werden soll, in einer an denselben herumlaufenden Horizontallinie DFE, welche man die **Wasserlinie** nennt, und welche Wasserlinie der Markscheider von den Puncten D und E aus anzugeben oder abzuwägen hat.

Um diese Wasserlinie abzuwägen: so wäge man

III. von einem der Puncte D oder E, also z. B. von D aus nach §. 68. **immer söhlig** am Abhange hin, über das Thal bey F hinüber, und am andern Abhange fort bis zum zweyten Puncte E: so muß man, wenn alles richtig abgewogen worden, genau den andern Endpunct E treffen. Findet sich eine auffallende Differenz, so muß von E aus rückwärts auf dieselbe Weise bis D gewogen und das Ganze berichtiget werden. Auch wenn keine Dif=

ferenz beym einmaligen Abwägen gefunden würde; so ist immer ein Zurückabwägen anzurathen.

Zusatz I. Wird von dem abgewognen Teichspiegel ein Grundriß verlangt: so muß das Streichen jeder einzelnen Schnur beobachtet, jede einzelne Schnur gemessen, und dieß alles nebst dem, was sonst anmerkungswerth scheint, im Winkelbuche eingetragen werden.

Zusatz II. Wegen Bestimmung des etwaigen auszukaufenden Teichraumes muß nicht nur der Wasserspiegel, sondern auch die Grundfläche des Dammes durch Pfähle bezeichnet oder abgepfählt, und dieß im Grundrisse des Teichrisses genau angegeben seyn.

Die Berechnung des Flächeninhaltes des abgepfählten Teichraumes lehrt Geom. §. 282.

§. 71.

Aufgabe. Aus dem gegebenen Durchschnitt des Thales und der gegebenen Höhe eines in demselben zu erbauenden Teichdammes den Grundriß des Dammes zu verzeichnen.

Auflösung. Es sey ACB [F. 15.] der Durchschnitt des Thales nach der Mittellinie der Kappe, C der tiefste Punct des Teichraumes, welcher in der Vertikalebene durch die Mittellinie der Kappe zugleich mit liegt. Ferner sind in diesem Durchschnitt die Linien AB und DE die **Mittellinie der Dammkappe** und die **Wasserlinie** unter jener, folglich die Normalen CH und CH' die

Höhen des Dammes und des höchsten Wasserstandes im Teiche.

Man ziehe nun

I. mit der Linie AB durch C eine Parallele GF, verlängre die Abhangslinien AD und BE bis an diese Parallele: so ist der Durchschnitt AGFB der eigentliche **Längendurchschnitt** des zwischen den Bergabhängen einzubauenden Dammes. Mit der AB ziehe man ferner

II. in einer schicklichen Entfernung eine Parallele TK für die **Mittellinie der Kappe** im Grundriß, ziehe

III. aus den Puncten A, D, G, C, F, E und B auf die TK Normalen, und verlängere selbige unter TK; man trage ferner

IV. aus dem Durchschnittspunct M der verlängerten HC mit der TK nach N und O die halbe **Breite** der Dammkappe, so wie aus O nach L, und aus N nach J **die äußere und innere Böschung** des Dammes auf die verlängerte Normale HM auf, ziehe durch die Puncte N und O mit der TK die Parallelen PQ und SR, so wie durch J und L mit der TK die Parallelen UV und WX, und ziehe nun die Linien UP, VQ, RX und SW: so ist das Rectangel PQRS **der Grundriß der Dammkappe**, und die achtseitige Figur PUVQRXWS **der Grundriß des Dammes.**

V. Die gerade Linie YZ zwischen den Puncten Y und Z ist die Projection der Wasserlinie an der Brust- oder Wasserseite des Dammes, so wie die Durchschnittspuncte Y' und Z' der Normalen DY', EZ' mit der TK, die horizontalen Projectionen der Puncte D und E, von welchen Puncten Y' und

Z' aus der oberste Wasserspiegel oder Teichspiegel abgewogen werden muß, und von welchen Puncten Y' und Z' aus die Zulage zum Teichspiegel gemacht wird.

Zusatz I. Die untere Breite JL [F. 16.] des Dammes, welche von der Dammhöhe MM' = CH abhängt, findet man nach dem §. 67. Zus. III. angegebenen Werkchen dort in §. 60. Anmerk. I.

Der durch die JL gehende verticale Querdurchschnitt des Dammes ist ein Trapez, dessen untere und längere Grundlinie die JL mit ihren Theilen JN, NO und OL, die obere, der JL parallel, der Linie NO, d. i. der Breite der Dammkappe gleich, und die Höhe des Trapezes die Dammhöhe MM' = CH [F. 15.] ist.

Zusatz II. Die cubische Berechnung des Teichdammes und des Teichraums lehrt Geom. §. 303. und §. 305.

Um die Lehmmasse anzugeben, welche man zum gerammelten Teichdamme braucht, kann man selbige 2½mal so groß annehmen, als der Cubikinhalt des Dammes beträgt; wonach sich nun die Anzahl Fuhren und dergleichen wieder berechnen lassen.

Man sehe hierüber:

Lehrbuch der Arithmetik von D. Fr. Hecht. 8. Freyberg, bey Craz u. Gerlach 1812. S. 124. F.

Fünftes Kapitel.

Von dem Angeben zweyer über einander stimmender Puncte.

§. 72.

Erklärung. Einen Punct B so bestimmen, daß er über oder unter einem gegebenen oder angenommenen Punct A seiger liege, heißt im ersten Falle: des Punctes A Oertung angeben; und im zweyten Falle: den Punct A in die Teife fällen.

Liegt im ersten Falle der Punct B am Tage, also der Punct A unter Tage: so nennt man die Bestimmung des Punctes B: des Punctes A Oertung an Tag bringen.

§. 73.

Aufgabe. Eine Oertung an Tag bringen.

Auflösung. Von dem Puncte in der Grube, dessen Oertung man an Tag bringen soll, verrichte man

I. bis zunächst am Tage, z. B. bis an die Hängebank eines Tageschachtes, oder bis an den Thürstock eines Stollnmundloches, einen Grubenzug, und sodann von diesem Tagepunct

II. einen Tagezug so weit, als und wo man glaubt, die abzugebende Oertung erreicht zu haben, was man leicht aus dem Winkelbuche ersehen kann.

Den letzten Punct, bis zu welchem man über Tage gezogen hat, nennt man den Abgabepunct oder auch den verlornen Punct, welcher

Punct entweder an einem festen Gegenstand, z. B. an einem Baum, oder an einem besonders geschlagenen Pfahle, welchen man den **Abgebepfahl** oder den **verlornen Pfahl** nennt, genommen wird.

Hierauf wird

III. der gethane Zug berechnet, zugelegt und der Riß hierüber gehörig ausgearbeitet.

Fiele nun auf dem Grundrisse des Zuges der **Abgebepunct** genau auf den **Anhaltungspunct des Zuges** oder sonst **auf denjenigen Punct, dessen Oertung man an Tag bringen soll,** nämlich **auf den Ortpunct;** oder wäre nach dem Winkelbuche, im Fall der Zug nach Länge und Breite berechnet worden ist, die Summe der berechneten Längen sowohl, als die der Breiten = o: **so wäre der Abgebepunct die verlangte Oertung.**

Da nun aber dieß selten so zutreffen wird, sondern gewöhnlich der Abgebepunct und der Ortpunct auf dem Grundrisse des Zuges nach einer gewissen Weltgegend und Streichen um eine söhlige Entfernung von einander abstehen, oder zwischen diesen beyden Puncten nach dem abgeschlossenen Winkelbuche eine gewisse Länge und Breite bleibt: so findet man

IV. im ersten Falle die **Weltgegend, das Streichen und die söhlige Entfernung zwischen Abgebepunct und Ortpunct,** wenn man den Riß mittels des Zulegecompasses orientirt (§. 39. IV. und §. 56. Zus. V.), sodann von dem Abgebepuncte aus mittels des an den Abgebepunct und Ortpunct angelegten Zulegecompasses die **Weltgegenden** und das **Streichen** der Linie zwischen diesen beyden Puncten beobachtet

(§. 39. Zus. II.); die söhlige Entfernung zwischen diesen beyden Puncten findet man aber mittels des beym Zulegen gebrauchten oder auf dem Riß vorhandnen verjüngten Lachter-Maaßstabes.

Von dem Abgebepuncte oder Abgebepfahle aus giebt man nun den Punct, wo der Ortpfahl zu schlagen ist, oder die Oertung, nach den eben gefundenen Weltgegenden, Streichen und Sohle nach §. 64. Zus. I. II. ab.

Ist der Zug dagegen nach Länge und Breite berechnet, und ist

L = die Summe der Längen,

B = = = = Breiten: so ist für diesen zweyten Fall

V. das Streichen der abzugebenden Linie vom Abgebepunct aus

$$\text{tang}\,\beta = \frac{L}{B}\ (\S.\ 19.)$$

nach den entgegengesetzten Weltgegenden des Winkelbuchs, wenn, wie gewöhnlich, der Anhaltungspunct zum Zuge in der Grube genommen worden.

VI. die Sohle zwischen Abgebepunct und Ortpunct

$$d = \sqrt{(L^2 + B^2)} = \frac{L}{\sin\beta} = \frac{B}{\cos\beta}\ (\S.\ 47.\ III.\ IV.),$$

welches Streichen und Sohle wie vorhin für den ersten Fall vom Abgebepfahl aus abgegeben werden, um den Ortpunct zu bestimmen.

Beyspiel. Aus dem Seite 129. nach Länge und Breite berechneten und aus dem Tab. XI. darnach gefertigten Grundrisse ergiebt sich bey Friedrich August Erbst., daß

1) für das Stollnort auf dem Johann Spatgange die Länge $= 7°,0',4'',0'''$ westlich, und die Breite $= 24°,3',7'',9'''$ nördlich ist (S. 133.).

2) für den Tagepunct † (S. 141.) an einem alten Stock die Länge $= 2°,3',1'',8'''$ östlich, und die Breite $= 32°,5',8'',4'''$ nördlich ist.

Hieraus ergiebt sich, daß vom † aus zwischen dem † und dem genannten Orte

die Länge $= 2°,3',1'',8''' + 7°,0',4'',0'''$
$= 9°,3',5'',8'''$ westlich, und
die Breite $= 32°,5',8'',4''' - 24°,3',7'',9'''$
$= 8°,2',0'',5'''$ südlich ist, und es ist

$\text{tang}\,\beta = \frac{9,447}{8,256}$ (§. 24. Zus.) $= \text{tg}\,48°,51' = 3^h,2p$,

so wie

$d = \sqrt{(9,447^2 + 8,256^2)} = 12,546 = 12°,4',3'',6'''$.

Weil nun das Streichen der Mittagslinie $= 1,1\frac{1}{4}p$ hier ist: so ist demnach der Ortpfahl zur Angabe der Oertung des Stollnorts auf dem Johann Gange vom † aus zu schlagen $=$ SW St. $(3,2p + 1,1\frac{1}{4}p) = 4,3\frac{1}{2}m$ in einem söhligen Abstand von $= 12°,4',3'',6'''$.

Zusatz I. Misst man beym Abgeben der Oertung von der gezognen Schnur aus die Lothlänge FC [Tab. IV. Fig. 17.] $=$ n (§. 64.), trägt solche nebst der Seigerteife, welche der Schnurlänge DF zukommt, in die gehörigen Rubriken des Winkelbuchs ein, und schließt nun die gesammten Seigerteifen des Zuges ab: so giebt die algebraische Summe dieser Teifen die **Seigerteife CG zwischen den Oertungen über und unter Tag**, oder die Seigerteife, welche ein Ort, bis so weit man mit selbigen ins Gebirge eingekommen ist, einbringt.

Zusatz II. Ist die Oertung eines Punctes in der Grube auf einer höhern oder tiefern Strecke abzugeben: so ist das Verfahren dasselbe. Und eben so findet der vorige Zus. I. seine Anwendung in der Grube.

Zusatz III. Die Aufgabe §. 73. findet auch in dem Falle ihre Anwendung, wenn ein Punct in die Teife gefällt werden soll (§. 72.); oder wenn von irgend einem Puncte aus bis zu einem gegebenen tiefern Puncte ein seigres Bohrloch abgebohrt werden sollte, den erstern oder höhern Punct zu bestimmen. Und umgekehrt.

§. 74.

Aufgabe. Von einem über Tage angewiesenen Puncte C [Fig. 17.] soll ein Schacht seiger abgesunken werden; man verlangt die Seigerteife dieses Schachtes bis wo er mit einem, von einem gegebenen Puncte H aus, auf einem seigern Gange oder auf einem in Quergestein zu treibenden Orte, welches mit einer gegebenen Rösche getrieben wird, durchschlägig wird.

Auflösung. Man nehme in der Mitte des Ortes an der Förste den Punct H zum Anhaltungspuncte des Zuges, messe von der Ortssohle seiger bis Schraubenpunct, bemerke diese Seigerteife im Winkelbuche als steigende Seigerteife, und verrichte vom Ortpuncte H bis zum angewiesenen Puncte C über Tage einen Zug, wodurch man die Seigerteife = a und Sohle = b zwischen der Sohle des Ortes bey H und dem Puncte C findet.

Ist nun die gegebene Rösche vom Orte H weg auf = m Lachter wahre Ortslänge = r Lachter (§. 66. Zus. I.), und die wahre, aber noch unbekannte wahre Orts-Sohlenlänge HG = x Lachter zwischen H und dem Durchschlagspuncte G des zu treibenden Ortes und des abzusinkenden Schachtes: so muß seyn

$$x^2 = b^2 + \left(\frac{r}{m} \cdot x\right)^2$$

Oder, weil $\frac{r}{m}$ ein ächter Bruch ist, welcher für folgende ähnliche Fälle als Decimalbruch ausgedrückt und durch $= \mu$ bezeichnet werde: so ist

$$\text{I. } \mu = \frac{r}{m} \text{ und}$$

$$x^2 = b^2 + (\mu \cdot x)^2 = b^2 + \mu^2 x^2, \text{ oder}$$

$$x^2 - \mu^2 x^2 = (1 - \mu^2)\, x^2 = b^2.$$

Es beträgt demnach die wahre Länge des zu treibenden Ortes bis zum Durchschlage mit dem Schachte, d. i.

$$\text{II. } x = \frac{b}{\sqrt{(1-\mu^2)}} \text{ Lachter.}$$

Nennt man die Höhe des zu treibenden Ortes = h Lachter: so ist, weil die Rösche des Ortes auf die wahre Ortslänge $= x = \mu x = \frac{\mu b}{\sqrt{(1-\mu^2)}}$ Lachter beträgt, die Seigerteife des abzusinkenden Schachtes bis zum Durchschlage mit der Förste des Ortes, d. i.

$$\text{III. } a' = a - \left[\frac{\mu b}{\sqrt{(1-\mu^2)}} + h\right] \text{ Lachter.}$$

Zusatz I. Wird das Ort mit gewöhnlicher Rösche getrieben (§. 66. Zus. III.): so ist dann $\mu = 0{,}00125$ oder $0{,}0025$, und man setzt in solchen Fällen dann

$$a' = a - (\mu b + h).$$

Zusatz II. Die Auflösung bleibt dieselbe, wenn von C aus ein seigres Bohrloch mit dem zu treibenden Orte HG in der Förste desselben durchschlägig werden sollte.

§. 75.

Aufgabe. Anzugeben, wo man an einem Gebirgsabhange mit einem Stollnmundloche ansitzen müsse, wenn der Stolln in einem gegebenen Streichen = β nach einem in der Grube angewiesenen Punct A [Fig. 18.] mit gewöhnlicher Rösche = μ (66. Zus. III.) getrieben wird.

Auflösung. Man verrichte

I. von dem in der Grube angewiesenen Punct A (im Seigerrisse ist dieser Punct A') aus einem Zug bis über Tage zu einem am Gebirgsabhange beliebigen Punct B, wo man glaubt, mit dem Mundloche des Stollns sich so ansetzen zu können, daß er in dem gegebenen Streichen = β bey dem Puncte A einkomme.

Da nun für diesen Fall gewöhnlich ein Riß gefertiget wird, auch ohne denselben die Aufgabe sich nicht gut lösen lässt: so fertige man also einen vollständigen Grund- und Seigerriß aus dem gethanen Zuge. Auf dem Grundrisse gebe man nun

II. vom Puncte A aus, nachdem man den Riß orientirt hat, das Streichen AC = β nach derjenigen Gegend hin an, wohin der Punct B liegt, und fälle, wenn die Streichungslinie AC = β nicht durch den Punct B geht, auf die Streichungslinie AC des zu treibenden Stollns die Normale BD, welche die Linie AC in den Punct D schneidet.

III. Diesen Punct D gebe man nun über Tage nach §. 64. Zus. II. ab, indem man ja die Sohle BD auf dem Grundrisse nach dem verjüngten Maaßstabe abmessen kann. Das Streichen der BD aber ist $= \beta \pm 6$ (Geom. §. 185. Zus. IV.)

Auch kann man, wenn der Zug nach Länge und Breite berechnet ist, die Sohle BD durch Rechnung finden. Denn ist zwischen den Puncten A und B

die berechnete Länge $= L$,
" " Breite $= B$: so ist

das Streichen der AB $= \beta'$ d. i. $\text{tang}\,\beta' = \frac{L}{B}$,

und die Sohle $AB = d = \sqrt{(L^2 + B^2)} = \frac{L}{\sin\beta'} = \frac{B}{\cos\beta'}$.

Nennt man nun

den Winkel $BAC = \delta$: so ist allgemein

$\delta = \beta - \beta'$ (§. 27. Zus. III.), und daher

die abzugebende Sohle $BD = d \cdot \sin\delta$.

Ist der Punct D am Bergabhange abgegeben: so muß man bey dieser Abgabe nun

IV. bestimmen, wie der Punct D gegen den Punct A seiger liegt, und in dem Fall, wenn D um die Seigerteife $=$ a höher oder tiefer als A liegt, nach §. 64. in der Streichungslinie $CA = \beta$ von D aus einen Punct D' oder D" wieder abgeben, welcher mit A in einerley Sohle liegt. Ist auch dieser Punct D' oder D" abgegeben: so wird nun endlich

V. von D' oder D" aus der Streichlinie $AC = \beta$ nach dem Thale hin die dem Stolln nöthige Rösche $= \mu \cdot AD'$ oder $\mu \cdot AD''$ (§. 74. Zus. I.) noch

abgegeben und der Ansitzepunct E (im Seigerriß E') der Sohle des Stollnmundlochs ist bestimmt.

Die Linie AD' oder AD'' findet man durch Abmessen auf dem Grundrisse.

Zusatz. Auch kann der umgekehrte Fall vorkommen, nämlich der Ansitzepunct E nebst dem Streichen β kann gegeben seyn, und es soll der Punct A in der Grube bestimmt werden: so wird man nach dem Bisherigen auch diese Aufgabe zu lösen wissen. Es kommt aber hierüber noch Einiges in der Folge vor.

§. 76.

Aufgabe. Zwey Oerter oder sonst zwey Puncte in der Grube sollen mit einander durchschlägig gemacht werden; man soll angeben

I. in welcher Stunde;
II. auf welche Entfernung, und
III. mit welcher Rösche die beyden Oerter zu treiben sind.

Auflösung. Man verrichte zwischen den beyden Oertern oder Puncten einen Zug: so findet man, wenn des Zuges

berechnete Länge = L,
= Breite = B, und
die Seigerteife zwischen
beyden Puncten = a ist,

I. das Streichen oder die Stunde, in welcher die Gegenörter zu treiben sind, d. i.

$$\text{tang}\,\beta = \frac{L}{B}.$$

II. die Sohle zwischen beyden Puncten,

d. i. $b = \sqrt{(L^2 + B^2)} = \frac{L}{\sin \beta} = \frac{B}{\cos \beta}$.

III. den Röschwinkel der Ortssohle, d. i.

$$\text{tang}\, \varrho = \frac{a}{b},$$ und

IV. die wahre Entfernung der beyden Oerter oder Puncte von einander, oder die wahre Ortslänge, d. i.

$$l = \sqrt{(a^2 + b^2)} = \frac{a}{\sin \varrho} = \frac{b}{\cos \varrho}.$$

Ist ein vollständiger Riß von dem gethanen Zuge ausgearbeitet worden: so findet man das Streichen $= \beta$ nach §. 39. Zus. II.

Die Sohle $= b$ findet man durch Abmessen, die Seigerteife $= a$ aus dem Winkelbuche, und man findet den Röschwinkel ϱ und die wahre Ortslänge l wie vorhin.

Die auf jedes Lachter zu treibender wahren Ortslänge zu gebende Rösche ist

$$V.\ r = \frac{a}{l}.$$

Zusatz I. Da bey den Angaben der Größen β, ϱ, l und r die größte Genauigkeit stets verlangt wird: so wird gewöhnlich deßhalb allemal **Zug** und **Gegenzug verrichtet**, wobey die Anhaltungspuncte und andere festen Puncte des **einen** Zuges zu Anhaltungs- und festen Puncten des **andern** Zuges wieder genommen werden.

Zusatz II. Diese Aufgabe findet übrigens in Verbindung mit der Aufgabe des §. 73. ihre vorzüglichste Anwendung bey der markscheiderischen Angabe aller Arten von zu machenden Durchschlägen, Abgebung von Bohrlöchern und dergl.

Beyspiel. Wenn z. B. bey **Friedrich August Erbstolln** [Tab. XI.] die beyden auf den **Friedrich August** und **Johann Spatgängen** eben anstehenden Stollnörter mit einander irgend eines Zwecks halber durchschlägig gemacht werden sollten: so wäre, weil man nach dem Winkelbuch S. 133. des Zuges

Länge = L = $7°0'4''0'''$ = 7,005 **westlich,**
Breite = B = $24°3'7''9'''$ = 24,473 **nördlich,**

und die **Seigerteife** = a = $0°,0',6'',9'''$ = 0,086 Lr. findet, nach der Auflösung u. Gleichung I. §. 76.

$$\text{tang}\,\beta = \frac{7{,}005}{24{,}473} = \text{tang}\,15°,58' = 1^h,0\tfrac{1}{2}.$$

Da nun aber dieser Stundenwinkel im **nordwestlichen** oder auch **südöstlichen** Quadranten des Horizonts liegt (§. 27. Zus. I.): so ist demnach das **Streichen zwischen beyden Oertern** $= 12^h - 1^h,0\frac{1}{2} = 10^h,7\frac{1}{2}$, **wenn das Streichen der Mittagslinie** = St. 12 **ist.** Ist aber das Streichen der Mittagslinie zu der Zeit, wo der Zug vorgenommen wurde z. B. $= 1,1\frac{1}{4}$: so ist dann **vom Friedrich August Gange aus das eine Gegenort** nach dem Compaß = NO St. $10,7\frac{1}{2} + 1,1\frac{1}{4} = 12,0\frac{3}{4}$ **zu treiben, so wie vom Johann Gange** aus in SW in derselben Stunde.

Ferner ist nach §. 76. II.

$$h = \sqrt{(7{,}005^2 + 24{,}473^2)} = 25{,}452 \text{ Lachter,}$$

so wie nach IV. die **wahre Ortslänge**

$$l = \sqrt{(0{,}069^2 + 25{,}443^2)} = 25{,}443 \text{ Lachter}$$
$$= 25°,3',6'',2''',$$

und es kommen auf jedes zu treibende Lachter wahre Ortslänge nach V. Röschе

$$r = \frac{0{,}086}{25{,}473} = 0{,}0033 \text{ Lr.} = 0{,}264 \text{ Lachterzolle.}$$

Sechstes Kapitel.

Von der Bestimmung der Lage einer Lagerstätte, nebst den Angaben solcher Linien und Puncte auf selbiger, welche zur Fortstellung eines auf der Lagerstätte zu treibenden Grubenbaues zu wissen nöthig sind.

§. 77.

Aufgabe. Es sind auf der Ebene einer Lagerstätte (§. 11.) dreyer Puncte A, B, C [T.V. F. 19.], welche zugleich die Scheitel eines in dieser Ebene liegenden Triangels sind, seigre und söhlige Entfernung von einander, so wie das Streichen zwischen jeden zweyen Puncten gegeben: man soll aus dieser gegebnen Lage dieser drey Puncte das Streichen und Fallen der Lagerstätte (§. 12. u. 13.) bestimmen.

Auflösung. A) **durch Rechnung.**

Es sey A der tiefste Punct von den in der Ebene der Lagerstätte AF gegebenen drey Puncten A, B und C, und nun sey, wenn man sich durch diesen tiefsten Punct A eine söhlige Ebene AM gelegt denkt,

das **Streichen** d. AB oder ihrer Project. $AB' = \beta'$;
= = = BC = = = $B'C' = \beta''$;
ferner sey in Hinsicht auf den Punct A
die **Seigerteife** zwischen A und B $= BB' = a'$,
= = = A = C $= CC' = a''$,
die **Sohle** zwischen A und B $= AB' = b'$,
= = = B = C $= B'C' = b''$,

welche Stücke sich aus einem von den drey Puncten A, B und C gethanen Zuge ergeben, und in derselben Ordnung sich allemal so aufstellen lassen.

Denkt man sich nun die Ebene AF, in welcher die drey Puncte A, B, C liegen, verlängert, bis sie die durch den tiefsten Punct A gelegte söhlige Ebene AM in der **söhligen Linie AN** schneidet: so ist die AN **die Streichungslinie der Ebene der Lagerstätte,** in welcher jene drey Puncte A, B, C liegen. Um nun das Streichen dieser Linie zu finden: so denke man sich durch die Puncte B und C, oder durch die Seigerteifen BB' und CC', welche **dem tiefsten Punct** A gegenüber liegen, eine Seigerebene gelegt, welche verlängert die söhlige Ebene AM in der söhligen Linie B'C'D', die Ebene AF in der flachen Linie BCD, so wie die Streichungslinie AN in den Punct D schneidet; dann ist wegen Aehnlichkeit der rechtwinkeligen Triangel BB'D u. CC'D die

$$BB' : CC' = B'D : C'D, \text{ und}$$
$$BB' - CC' : BB' = B'D - C'D : B'D,$$
$$\text{d. i. } a' - a'' : a' = b'' : B'D. \quad \text{Daher}$$
$$B'D = m = \frac{a' \cdot b''}{a' - a''}.$$

Da nun das Streichen der B'A und der B'D bekannt sind: so ist es auch der söhlige Winkel $AB'D = \delta$ (§. 27. Zus. III.), d. i. **allgemein**

I. $\delta = \beta' - \beta''$.

Weil die AD eine Streichungslinie ist: so ist in dem söhligen $\triangle AB'D$ die aus B' auf die AD gezogne Normallinie B'E die **Winkelkreuz-Streichungslinie der Ebene der Lagerstätte** (§. 12.) AF oder die **Winkelkreuzlinie** der Streichungslinie AD (der Deutlichkeit halber s. m. Fig. 20.),

deren Streichen in Hinsicht auf B'A, d. i. den söhligen Winkel ABE' = x man auf folgende Weise findet. Es ist nämlich in den rechtwinkeligen söhligen Triangeln DEB' und AEB' die

$$B'E = B'D \cdot \cos(B' - x) = B'A \cdot \cos x,$$

d. i. $$m \cdot \cos(\delta - x) = b' \cdot \cos x,$$

d. i. $$m(\cos\delta \cdot \cos x + \sin\delta \cdot \sin x) = b' \cdot \cos x$$

(Geom. §. 335. XIV.), oder

$$m \cdot \cos\delta \cdot \cos x + m \cdot \sin\delta \cdot \sin x = b' \cdot \cos x,$$

oder $$m \cdot \cos\delta + m \cdot \sin\delta \cdot \operatorname{tang} x = b',$$ oder

$$m \cdot \sin\delta \cdot \operatorname{tang} x = b' - m \cdot \cos\delta,$$ und

$$\operatorname{tang} x = \frac{b' - m \cdot \cos\delta}{m \cdot \sin\delta} = \frac{b'}{m \cdot \sin\delta} - \frac{\cos\delta}{\sin\delta}.$$

Setzt man für m seinen vorigen Werth, und kürzt ab: so erhält man

$$\text{II. } \operatorname{tang} x = \frac{(a' - a'') \cdot b}{a' \cdot b'' \cdot \sin\delta} - \operatorname{cotg}\delta.$$

Wird der Winkel x in Stunden ausgedrückt (§. 27. Zus. IV.), und bedeutet x zugleich das Streichen der B'E in Hinsicht auf B'A: so ist dann das Streichen der Lagerstätte AF, d. i.

$$\text{III. } \beta = x \pm 6 \text{ (Geom. §. 185. Zus. IV.).}$$

Da nun ferner AD eine söhlige Linie, folglich der Punct B über dem in der Linie AD liegenden Punct E eben so hoch liegen muß, als B über A liegt: so wird daher, weil EB' die söhlige Projection der Fallungslinie BE der Ebene AF ist (§. 12. Zus.), das Fallen der Lagerstätte, d. i. der Winkel BEB' durch die söhlige Kathete EB' und seigre Kathete BB' bestimmt, und es ist

$$\operatorname{tang} BEB' = \frac{BB'}{EB'} = \frac{BB'}{B'A \cdot \cos AB'E},$$

d. i. das Fallen der Lagerstätte AF

$$\text{IV. } \operatorname{tang}\alpha = \frac{a'}{b' \cdot \cos x}.$$

Beyspiel. Aus dem Seite 129. berechneten Zuge liegen bey Friedrich August Erbst. die drey Puncte B, C und D [T. XI.] auf dem Liegenden des Albert stehenden Ganges, und es ergiebt sich zur Bestimmung ihrer Lage und der Gangebene, worin sie liegen, aus dem berechneten Zuge Folgendes:

1) Die Binge oder der Punct C liegt nun $7°,6',1'',5'''$ höher als die Binge B, und es ist von B aus zwischen B und C $= 33°,6',9'',2''' - 27°,2',1'',5''' = 6°,4',7'',7'''$ westliche Länge und $= (44°,7',2'',1''' - 32°,3',1'',9''') = 12°,4',0'',2'''$ südliche Breite.

2) Die Binge D liegt um $= 1°,5',5'',3'''$ tiefer als die Binge C, und es ist von C aus zwischen C und D $= 33°,6',9'',2''' - 33°,4',9'',2''' = 0°,2',0'',0'''$ östliche Länge und $= 32°,3',1'',9''' - 14°,0',8'',0''' = 18°,2',3'',9'''$ südliche Breite.

Hieraus ergiebt sich, weil B der tiefste Punct unter den dreyen ist,

$\beta' = \frac{6°,4',7'',7'''}{12°,4',0'',2'''} = \frac{6,596}{12,502} = \text{tg } 27°,45'$
$= \text{SW } 1^h,6\frac{3}{4}\text{p}$, und
$a' = 7,768$ Lr. so wie $b' = \sqrt{(6,596^2 + 12,502^2)}$
$= 14,133$ Lr.

$\beta'' = \frac{0,25}{18,298} = \text{tg } 0°,47' = \text{SO}(12^h - 0^h,0\frac{1}{2}\text{m})$
$= \text{SO} \cdot 11^h,7\frac{1}{2}\text{p}$, und
$a'' = 7°,6',1'',5''' - 1°,5',5'',3''' = 6°,0',6'',2'''$
$= 6,077$ Lr.

so wie
$b'' = \sqrt{(0,25^2 + 18,298^2)} = 18,281$ Lachter.

Demnach nach §. 27. Zus. III. 1.
$\delta = 11,7\frac{1}{2}\text{p} - 1,6\frac{3}{4}\text{p} = 10,0\frac{3}{4} = 151°,28'$, und

$$\text{tang}\,x = \frac{1{,}691 \cdot 14{,}133}{7{,}768 \cdot 18{,}281 \cdot \sin 151°{,}28'} - \text{cotg}\,151°{,}28'$$

(Geom. §. 317. Zus. III.)

$$= 0{,}52444 + 1{,}83922 = 2{,}36366$$

$$= \text{tg}\,65°{,}5' = 4^h{,}3\tfrac{3}{4}.$$

Es ist daher das Streichen der B'E [T. V. F. 20.] nach §. 27. Zus. IV. 1. $= 1^h{,}6\frac{3}{4}p + 4^h{,}3\frac{3}{4} = 6^h{,}2\frac{1}{2}p$, und das Streichen des Albert Ganges $= 6{,}2\frac{1}{2}p - 6 = 12^h{,}2\frac{1}{2}p$, wenn das Streichen der Mittagslinie = Stunde 12 ist (m. s. §. 76. Zus. II. Beyspiel), wo nun das Streichen des Albert Ganges in der Sohle B Tab. XI. nach §. 39. dritter Methode auf dem Grundriß aufgetragen werden kann.

Das Fallen des Albert Ganges ist

$$\text{tang}\,\alpha = \frac{7{,}768}{14{,}133 \cdot \cos 65°{,}5'} = \text{tang}\,52°{,}31'.$$

Auflösung. B. Durch Construction.

Es bleibe alles Gegebene, wie in voriger Auflösung A, und es sey der Triangel AB'C' [F. 21.] die söhlige Projection oder Zulage der drey auf der Ebene der Lagerstätte liegenden Puncte A, B und C [F. 19.], so wie die Linien a' und a'' [F. 21.] die Seigerteifen der Puncte B und C über dem tiefsten Punct A, und wo $a' > a''$ ist.

Man verlängre nun [F. 21.]

I. die dem tiefsten Punct A gegenüber stehende Seite B'C' von dem höher liegenden Puncte B' nach dem tiefer liegenden Puncte C' hin, errichte auf dieser Linie in den Puncten B' und C' die Normalen B'B und C'C, und mache $B'B = a'$, so wie $C'C = a''$.

Legt man nun durch die Puncte B und C eine Linie, welche die verlängerte Linie B'C' in D schnei-

det, und zieht durch die Puncte A und D die Linie AN: so ist die Linie AN **eine Streichungslinie der Lagerstätte,** deren Streichen durch Orientirung des Triangels AB'C' man mittels des Zulegecompasses oder mittelst der Stundenscheibe (§. 39. Zus. II.) finden kann.

II. Aus B' ziehe man auf die Streichungslinie AN die Normallinie B'E; errichte in B' auf der B'E die Normale B'B", mache $B'B'' = B'B = a'$, und ziehe die Linie B"E: so ist in dem rechtwinkeligen Triangel B"B'E der Winkel B"E'B' **der Fallungswinkel der Lagerstätte,** welchen Winkel man mittels des Transporteurs finden kann.

Der Beweis, daß AN eine horizontale Linie und zugleich eine Streichungslinie der Lagerstätte, und daß der Winkel B"EB' der Fallungswinkel der Lagerstätte seyn muß, ist wohl nach dem Bisherigen jedem einleuchtend.

Zusatz I. Denkt man sich den rechtwinkeligen Triangel B"B'E auf dem ebenen Triangel AB'D rechtwinkelig aufgestellt, und denkt sich nun durch die Puncte A, B" und D eine Ebene (dünne und steife Pappplatte) gelegt: so ist diese **die Ebene der Lagerstätte.**

Zusatz II. Wäre in F. 19. die Seigerteife $CC' = a'' = o$: so lägen die Puncte A und C **in einerley Sohle.** In diesem Falle wäre nach Auflösung

A. II. $$\text{tang}\, x = \frac{b'}{b'' \cdot \sin \delta} - \text{cotg}\, \delta,$$

und alles Uebrige bleibt wie dort.

Was aber für diesen Fall die Auflösung **durch Construction** betrifft: so ist unter diesen Umständen die AC [F. 22.] **die Streichungslinie der**

Lagerstätte, und das Fallen der Lagerstätte wird nach voriger Construction gefunden.

Zusatz III. Würden die Projectionspuncte A und C [F. 22.] nicht nur in einerley Sohle liegend gefunden, sondern es wäre außerdem auch noch $B'A = B'C$ oder $b' = b''$: so hätten die auf der Ebene der Lagerstätte AF [F. 19.] liegenden Linien BA und BC **einerley Neigung**, und es wäre nach vorigem Zusatz II. die

$$\text{tang}\, x = \frac{1}{\sin \delta} - \text{cotg}\, \delta.$$

Da aber $\frac{1}{\sin \delta} - \text{cotg}\, \delta = \frac{1 - \text{cotg}\, \delta \cdot \sin \delta}{\sin \delta} = \frac{1 - \cos \delta}{\sin \delta} = \text{tang}\, \frac{1}{2}\delta$*): so ist $\text{tang}\, x = \text{tang}\, \frac{1}{2}\delta$, und in diesem Falle

1) $x = \frac{\delta}{2}$ (§. 77. Aufl. A. I. 1.)

Demnach das Streichen der Lagerstätte in diesem besondern Fall

2) $\beta = \frac{\delta}{2} \pm 6$.

Das Fallen der Lagerstätte ist nach §. 77. Aufl. A. IV. $= \text{tang}\, \alpha = \frac{a'}{b' \cdot \cos x}$, d. i. hier

3) $\text{tang}\, \alpha = \frac{a'}{b' \cdot \cos \frac{1}{2}\delta}$.

Nun ist aber auch $\frac{a'}{b'} = \text{tang}\, \alpha'$ einer der gleichen **Neigungswinkel** der auf der Ebene der

---

*) Nach Geom. §. 335. XXVIII. ist $\text{cotg}\, \frac{1}{2}(\alpha - \beta) = \frac{\sin \alpha + \sin \beta}{\cos \beta - \cos \alpha}$.

Setzt man nun $\beta = 0$: so erhält man $\text{cotg}\, \frac{1}{2}\alpha = \frac{\sin \alpha}{1 - \cos \alpha}$, und daher $\text{tang}\, \frac{1}{2}\alpha = \frac{1}{\text{cogt}\, \frac{1}{2}\alpha} = \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha}$.

Lagerstätte liegenden beyden gleichen Linien BA und BC. Weiß man also auf einer Ebene der Lagerstätte das Streichen zweyer unter einerley Winkel $= \alpha'$ sich neigenden Linien: so ist in diesem Falle das Fallen der Lagerstätte

4) $\text{tang}\,\alpha = \frac{\text{tang}\,\alpha'}{\cos\frac{1}{2}\delta}$.

Durch Construction löst man diesen besondern Fall also:

1) Man bringe den Winkel $AB'C = \delta$ [F. 23.] zu Papier; schneide auf seinen beyden Schenkeln vom Scheitel B' aus die gleichen Stücken $B'A = B'C$ ab, und lege durch A und C eine gerade Linie: so ist die verlängerte Linie AC **die Streichungslinie der Lagerstätte.**

2) An einem der gleichen Schenkel z. B. B'A trage man in A den Winkel $DAB' = \alpha'$, errichte in B' auf AB' eine Normale B'D, welche den Schenkel AD schneidet. Man halbire nun den Winkel AB'C, errichte auf der Halbirungslinie B'E in B' die Normallinie B'F, und mache $B'F = B'D$. Zieht man nun die gerade Linie EF: so ist der Winkel $FEB' = \alpha$ **das Fallen der Lagerstätte.**

Der Grund dieses Verfahrens ist wohl nach dem Bisherigen ebenfalls leicht einzusehen.

Zusatz IV. Wie man das Streichen und Fallen der Lagerstätte finden kann, wenn eine **Streichungslinie** und **Fallungslinie** derselben in der Ebene oder auf einem Saalbande der Lagerstätte angezeichnet sind, oder wie man selbige in diesen Ebenen anzeichnen kann, ist §. 34. Zus. IV. und §. 36. Zus. II. schon gezeigt worden.

§. 78.

Aufgabe. Es sind das Streichen $= \beta'$ und die Neigung $= \alpha'$ einer flachen Linie auf der Ebene einer Lagerstätte gegeben, ferner

a) das Streichen der Lagerstätte $= \beta$: man soll das Fallen derselben $= \alpha$; oder

b) das Fallen der Lagerstätte $= \alpha$: man soll ihr Streichen $= \beta$ finden.

Auflösung. A. Durch Rechnung.

Es sey AD [T. VI. F. 28. und 29.] die Ebene der Lagerstätte, und zwar **das Liegende** derselben, was man allemal annehmen kann, so wie CB die flache Linie in dieser Ebene. Durch einen beliebigen Punct C dieser flachen Linie CB denke man sich eine söhlige Ebene CE gelegt: so ist die Durchschnittslinie CA beyder Ebenen **die Streichungslinie der Ebene der Lagerstätte AD.**

Nimmt man in der flachen Linie CB einen beliebigen Punct F an; denkt sich aus F auf die söhlige Ebene CE die Seigerlinie FG gezogen, so wie durch C und den Seigerpunct G die söhlige Linie CK: so ist die CK **die Streichungslinie der flachen Linie** CB, so wie der in der Seigerebene BCK liegende Winkel FCG **der Neigungswinkel der flachen Linie** CB (§. 15.). Man denke sich ferner in der söhligen Ebene CE aus dem Seigerpunct G auf die Streichungslinie CA der Ebene der Lagerstätte AD die Normallinie GH, und die Puncte H und F durch die Linie HF verbunden: so ist die HF **die Fallungslinie,** und der in der

Seigerebene FGH liegende Winkel FHG der Fallungswinkel der Ebene der Lagerstätte AD (§. 12.). Der söhlige Winkel GCH ist der innere Winkel zwischen den Streichlinien der Lagerstätte AD und der flachen Linie CB, d. i. GCH $= \delta$, und daher

I. $\delta = \beta - \beta'$ (§. 27. Zus. III.).

Aus den rechtwinkeligen ebenen Triangeln CGF, CHG und HGF ergeben sich nun für die Auflösung der Aufgabe folgende Gleichungen:

In dem $\triangle$ CGF ist

$FG = CF \cdot \sin FCG = CF \cdot \sin \alpha'$, und

$CG = CF \cdot \cos FCG = CF \cdot \cos \alpha'$.

In dem $\triangle$ CHG ist

$GH = CG \cdot \sin GCH = CF \cdot \cos \alpha' \cdot \sin \delta$,

und in dem $\triangle$ HGF ist

$$\text{tang } FHG = \frac{FG}{HG} = \frac{CF \cdot \sin \alpha'}{CF \cdot \cos \alpha' \cdot \sin \delta'}$$, d. i.

das Fallen der Lagerstätte

$$\text{II. } \text{tang } \alpha = \frac{\text{tang } \alpha'}{\sin \delta}.$$

Das Streichen der Lagerstätte wird, wenn das Fallen derselben $= \alpha$ gegeben ist, aus voriger Gleichung II. nämlich durch

$$\text{III. } \sin \delta = \frac{\text{tang } \alpha'}{\text{tang } \alpha} = \text{tang } \alpha' \cdot \text{cotg } \alpha,$$ und

durch Hülfe des §. 27. Zus. IV. gefunden.

Die Gleichungen II. und III. können auch mittels der sphärischen Trigonometrie gefunden werden (Geom. §. 345. Beyspiel 1. und 2.); diese eben gezeigte Auflösung aber mittels der ebenen Trigonometrie führt nun zur folgenden zweyten Auflösungsmethode.

Auflösung. B) Durch Construction.

Um zu §. 78. a, aus dem Neigungswinkel $= \alpha'$ einer flachen Linie, aus ihrem Streichen $= \beta'$, und aus dem Streichen $= \beta$ der Lagerstätte, auf deren Ebene die flache Linie liegt, das **Fallen** $= \alpha$ der Lagerstätte durch Construction zu finden: so trage man, indem man sich allemal **das Liegende** der Lagerstätte denkt,

I. an **eine** Seite der geraden Linie CK [F. 30. u. 31.], welche die Streichungslinie der flachen Linie vorstellt, den Winkel KCB $= \alpha'$ **oberhalb**, wie in F. 30., oder **unterhalb**, wie in F. 31., je nachdem die flache Linie **steigend** oder **fallend** ist, und ziehe aus einem beliebigen Punct F des Schenkels CB auf die CK die Normale FG.

II. an der **andern** Seite der CK trage man in C den Winkel KCA $= \delta$ (Aufl. A. I.); ziehe aus dem Punct G auf den Schenkel CA die Normale GH, und mache GH' $=$ GH.

III. Legt man durch H' und F die gerade Linie H'F: so ist der Winkel FH'G $= \alpha$ der **Fallungswinkel der Lagerstätte**, dessen Größe man mit dem Transporteur messen kann.

Um zu §. 78. b, aus dem Fallungswinkel $= \alpha$ einer Lagerstätte, aus dem Neigungswinkel $= \alpha'$ einer auf der Ebene dieser Lagerstätte befindlichen flachen Linie und dem Streichen $= \beta'$ dieser Linie **das Streichen** $= \beta$ der Lagerstätte oder **den Winkel** $= \delta$ zu finden: so verfahre man

IV. ganz wie unter I. Nun trage man aber

V. an die Normale FG [F. 32. und 33.] in F einen Winkel GFH' $= 90° - \alpha$ so, daß der Schenkel FH' die CK in H' schneidet. Man beschreibe ferner

VI. über der Linie CG einen Halbkreis unterhalb oder oberhalb der CK, je nachdem die flache Linie CB steigt oder fällt; trage ferner aus G die GH = GH' als Sehne in den Halbkreis ein, und lege durch C und H die Linie CA: so ist die CA die Streichungslinie der Lagerstätte, oder der Winkel KCA = δ. Orientirt man die Linie CK = β' (§. 39. Zus. II.), oder misst den innern Winkel KCA = δ mittels der Stundenscheibe: so lässt sich in beyden Fällen das Streichen der Lagerstätte, d. i. CA = β, leicht bestimmen (§. 27. Zus. IV.).

Der Grund dieser Constructionsmethoden ist aus der Auflösung A. einleuchtend.

Zusatz I. Denkt man sich die Flächen BCK und ACK [Fig. 30. 31. 32. und 33.] rechtwinkelig auf einander gestellt, so daß die Linien FG und GH rechtwinkelig auf einander stehen, und der Endpunct H' der FH' in H fällt: so ist die durch die Puncte C, F und H gelegte Ebene die Ebene der Lagerstätte.

Oder schneidet man die Zeichnungen auf dem Papier aus; klappt die einzelnen Triangel so zusammen, daß der Punct H' auf H fällt: so entsteht eine dreyseitige Pyramide, und man hat die Lagen der Linien CB, CK und CA im körperlichen Raume, wenn man die Fläche KCA oder GCH in eine söhlige Lage bringt.

Zusatz II. Eben so lässt sich umgekehrt aus dem Streichen = β und Fallen = α einer Lagerstätte, wenn auf der Ebene der Lagerstätte

a) die Neigung = α' einer flachen Linie gegeben ist, das Streichen = β' der flachen Linie finden, oder wenn

b) das Streichen $= \beta'$ einer flachen Linie gegeben ist, die Neigung $= \alpha'$ derselben finden.

A. Durch Rechnung.

Nach §. 78. Aufl. A. III. ist

1) $\sin \delta = \frac{\text{tang } \alpha'}{\text{tang } \alpha} = \text{tang } \alpha' \cdot \text{cotg } \alpha$, wornach das Streichen der flachen Linie nach §. 27. Zus. IV. gefunden wird. Aus 1) folgt

2) $\text{tang } \alpha' = \sin \delta \cdot \text{tang } \alpha = \frac{\sin \delta}{\text{cotg } \alpha'}$,

die Neigung der flachen Linie.

B. Durch Construction.

Um zu a) aus dem Streichen $= \beta$ und Fallen $= \alpha$ einer Lagerstätte, so wie aus dem Neigungswinkel $= \alpha'$ einer auf dieser Ebene der Lagerstätte liegenden flachen Linie das Streichen $= \beta'$ derselben oder den Winkel $= \delta$ zu finden: so ist selbiger nach §. 78. Auflös. B. zu b) der Winkel KCA, und man könnte sich daher hier ganz der dortigen Auflösung bedienen. Allein, da dort die Lage des Schenkels CK gegeben, und die Lage des Schenkels CA gesucht wurde, hier aber die Sache umgekehrt ist, und es bey dieser Construction hier in den meisten Fällen darauf ankommt, aus der gegebenen Lage der Streichungslinie der Lagerstätte die richtige Lage der Streichungslinie der flachen Linie mit anzugeben: so bedenke man dieses: Ist die flache Linie steigend oder fallend, was man allemal weiß oder wissen muß, so muß der flachen Linie Streichungslinie oberhalb oder unterhalb der Streichungslinie der Lagerstätte liegen, und die Fig. 33. zeigt demnach die rechte Lage der Schenkel des Winkels KCA in dem Fall, wenn die flache Linie steigt, so wie die Fig. 32. die

rechte Lage der Schenkel des Winkels KCA in dem Fall, wenn die flache Linie fällt, in welchen beyden Fällen deßhalb nun aber die Linie CK die Streichungslinie der Lagerstätte, und die Linie CA die Streichungslinie der flachen Linie vorstellt. Um daher die rechte Lage der Streichungslinie CA der flachen Linie anzugeben: so trage man

1) an die gegebene Streichungslinie CK der Lagerstätte den Neigungswinkel $BCK = \alpha'$ der flachen Linie unterhalb [F. 33.] oder oberhalb [F. 32.], je nachdem die flache Linie steigt oder fällt, und ziehe aus einem beliebigen Punct F des Schenkels CB auf die CK die Normale FG.

Nun verfahre man

2) wie §. 78. Auflös. B. zu b) dort unter V. und VI. gelehrt worden: so ist CA die richtige Lage der Streichungslinie der flachen Linie, deren Streichen man auf die schon bekannte Weise nun leicht finden kann.

Um für den Fall b) aus dem Fallen $= \alpha$ der Lagerstätte, ihrem Streichen $= \beta$ und dem Streichen $= \beta'$ einer in der Ebene dieser Lagerstätte liegenden flachen Linie den Neigungswinkel $= \alpha'$ dieser flachen Linie zu finden: so trage man

3) an eine gerade Linie CA, als die Streichungslinie der Ebene der Lagerstätte, den Winkel $ACK = \delta$ oberhalb [F. 34.] oder unterhalb [F. 35.] der vorigen Streichungslinie CA, je nachdem die flache Linie steigend oder fallend seyn soll.

4) Aus einem beliebigen Punct G der Streichungslinie CK der flachen Linie ziehe man auf die Streichungslinie CA der Lagerstätte eine Normallinie GH; trage

5) an den Punct H der GH den Fallungswinkel $= \alpha =$ GHF der Lagerstätte, und errichte im andern Endpunct G der GH eine Normallinie GF, welche den andern Schenkel HF des eben angetragnen Winkels GHF $= \alpha$ in F schneidet.

6) In dem Punct G errichte man auf der CK eine Normallinie GF', und mache GF' $=$ GF. Zieht man nun

7) durch F' die Linie CF': so ist der Winkel F'CK $= \alpha'$ **der Neigungswinkel der flachen Linie auf der Ebene der Lagerstätte.**

Verfährt man wie in Zus. I.: so ergiebt sich die natürliche Lage der Linien und Ebenen.

Zusatz III. Bey Lösung markscheiderischer Aufgaben kommt zuweilen der Fall vor, den Winkel wissen zu wollen, welchen eine in einer Ebene der Lagerstätte AD [F. 28. und 29.] liegende flache Linie CB mit der Streichungslinie CA der Lagerstätte in der Ebene der Lagerstätte macht, d. i. **den Winkel** BCA $= \alpha''$. Diesen Winkel findet man

A. **Durch Rechnung**

so: im rechtwinkeligen Triangel FGH ist

$$FH = \frac{FG}{\sin\alpha} = \frac{CF \cdot \sin\alpha'}{\sin\alpha}$$ (§. 78. Aufl. A.), oder

$$FH = \frac{HG}{\cos\alpha} = \frac{CG \cdot \sin\delta}{\cos\alpha} = \frac{CF \cdot \cos\alpha' \cdot \sin\delta}{\cos\alpha}$$ (§. 78. Auflös. A.).

Im rechtwinkeligen Triangel FHC ist

$$\sin FCH = \sin BCA = \frac{FH}{CF} = \frac{CF \cdot \sin\alpha'}{CF \cdot \sin\alpha}$$

$$= \frac{CF \cdot \cos\alpha' \cdot \sin\delta}{CF \cdot \cos\alpha},$$

d. i. $\sin\alpha'' = \frac{\sin\alpha'}{\sin\alpha} = \frac{\cos\alpha' \cdot \sin\delta}{\cos\alpha}$.

B. Durch Construction so:

1) auf eine gerade Linie CG [T.V. F.24. u. 25.], welche die söhlige Projection der flachen Linie vorstelle, trage man oberhalb oder unterhalb selbiger, je nachdem die flache Linie steigt oder fällt, den Neigungswinkel FCG $= \alpha'$, und fälle aus einem beliebigen Punct F der flachen Linie CF auf CG die Normale FG.

2) an die FG trage man in F den Winkel HFG $= 90° - \alpha$, und verlängre die CG bis an den Schenkel FH.

3) Ueber der Linie CF beschreibe man einen Halbkreis, trage in selbigen aus F die Sehne FH' $=$ FH ein, und ziehe die CH': so ist der Winkel H'CF $= \alpha''$ der verlangte Winkel.

Der Grund dieses Verfahrens hiervon ist ebenfalls durch das Vorhergehende leicht einzusehen.

Schneidet man die Figur CH'FHC aus, und legt sie zusammen, daß FH' auf FH liegt, und $\triangle$FGH rechtwinkelig auf der Ebene FCG steht: so erhält man einen pyramidalen Körper, in welchem alle gegebene und gesuchte Winkel liegen.

§. 79.

Erklärung. Die Saalbänder einer Lagerstätte bestehen bekanntlich aus einer großen Anzahl verschiedentlich gegen einander sich neigender kleiner ebener Flächen. **Das Streichen** jeder solchen kleinen Fläche nennt man **das Specialstreichen der Lagerstätte** in dieser Gegend.

Denkt man sich in irgend einer **Sohle** oder für eine auf einer plattenförmigen Lagerstätte (ziemlich) söhlig getriebene Strecke **die Zulage der**

Special-Streichungslinien der Lagerstätte, und nun durch diese Winkel eine Linie so gelegt, daß die Scheitelpuncte der einzelnen Streichwinkel von dieser Linie so viel wie möglich gleich weit abstehen: so nennt man die so gezogne Linie die Hauptstreichungslinie der Lagerstätte, und ihr Streichen das Hauptstreichen der Lagerstätte in dieser Sohle, in welcher nämlich die einzelnen Specialstreichen bestimmt, und für welche Sohle nun die Zulage von solchen gefertiget worden.

Zusatz I. Dergleichen einzelne zugelegte Specialstreichungslinien einer Lagerstätte sind die einzelnen Theile der söhligen Projection einer Strecke oder der Grundriß der Strecke, wenn solche ziemlich söhlig und auf einer Lagerstätte getrieben ist. Man sehe hierüber z. B. Tab. XI. die Zulage des Stollntheils auf dem Johann Spatgange und die für selbigen roth ausgezogne Hauptstreichungslinie.

Zusatz II. Das Hauptstreichen einer Lagerstätte überhaupt ist das Streichen der Ebene der Lagerstätte (§. 11.), welches aus drey auf dieser Ebene liegenden Puncten nach §. 77. gefunden wird; nur müssen diese drey Puncte weit von einander entfernt seyn. Das Fallen der Ebene dieser Lagerstätte wird das Hauptfallen der Lagerstätte genannt.

§. 80.

Aufgabe. Aus dem Grund- und Seigerriß einer Strecke, die auf einer plattenförmigen Lagerstätte getrieben worden, das

Hauptstreichen dieser Lagerstätte zu finden und auf dem Grundriß anzugeben.

Auflösung. Erste Methode. Ist die Strecke ziemlich söhlig getrieben und der Gang sehr abweichend in seinem Specialstreichen: so verfahre man, wie in §. 79. gelehrt worden.

Zweyte Methode. Wenn die Strecke viel Rösche hat und der Gang in seinem Specialstreichen nicht zu sehr abweicht, so wird hier zur Lösung der Aufgabe das Fallen $= \alpha$ der Lagerstätte als bekannt vorausgesetzt, und das weitere Verfahren ist dieses:

Man messe im Grundrisse die söhlige Entfernung $=$ m der Endpuncte der Strecke, und ziehe durch diese Puncte, welche man gewöhnlich im Mittel der Strecke annimmt, eine gerade Linie; ferner nehme man aus dem Seigerriß das Ansteigen $=$ r der Strecke (§. 56. Zus. III. 3) auf diese abgemessene Sohle: so ist **das Ansteigen oder der Röschwinkel der Strecke**

$$\text{I. } \operatorname{tang} \alpha' = \frac{r}{m},$$

und daher nach §. 78. Auflös. A. III. **der Winkel, welchen vorige gerade Linie m mit der Hauptstreichungslinie der Lagerstätte in dieser Sohle macht**, d. i.

$$\text{II. } \sin \delta = \operatorname{tang} \alpha' \cdot \operatorname{cotg} \alpha = \frac{r}{m} \cdot \operatorname{cotg} \alpha,$$

welchen gefundnen Winkel δ man, je nachdem die Strecke von dem **einen** angenommenen Endpuncte aus **steigend** oder **fallend** ist, an diejenige Seite der schon gezognen geraden Linie m in dem ange-

nommenen Endpunct derselben anträgt, wohin bey ansteigender Sohle die Lagerstätte fällt, oder bey abfallender Sohle die Lagerstätte sich aufrichtet: so ist der zweyte gezogne Schenkel dieses angetragnen Winkels die Hauptstreichungslinie der Lagerstätte für diese Sohle oder Strecke.

Orientirt man den Riß mittels des Zulegecompasses: so kann man das Hauptstreichen = β für beyde Methoden mittels des Compasses nun finden, indem man den Zulegecompaß an die gezogne Hauptstreichungslinie anlegt, und nun das Streichen beobachtet.

Auch kann man, wenn man den Winkel δ in Stunden ausdrückt, den Riß mittels des Zulegecompasses orientirt, und das Streichen der auf dem Risse durch die Strecke gezognen geraden Linie m abnimmt, das Hauptstreichen nach §. 27. Zus. IV. berechnen, und nun dasselbe mittels des Zulegecompasses an die Linie m in dem angenommenen Endpunct antragen.

Zusatz I. Ist $\frac{r}{m}$ ein sehr kleiner Bruch, dessen Werth nicht viel über 0,00125 (§. 66. Zus. III.) beträgt: so kann man $\frac{r}{m} = 0$ setzen, und dann ist $\sin \delta = 0$ (§. 80. II.), d. h. die zuerst durch die Strecke gezogne gerade Linie m ist die Haupt-Streichungslinie der Lagerstätte in dieser Sohle.

Zusatz II. Sind die Winkel α' und δ groß: so kann auch, um die Haupt-Streichungslinie zu finden, die §. 78. angegebene Constructionsmethode hier angewendet werden.

Zusatz III. Um den Winkel α zu finden, so sucht man nicht nur in der Grube auf der Strecke, sondern auch, wenn es seyn kann, über und unter in der Nähe derselben an mehreren Puncten das Specialfallen der Lagerstätte (im ähnlichen Sinne wie §. 79.) zu bestimmen (§. 34. Zus. IV.). Aus der Summe der beobachteten Specialfallen das arithmetische Mittel genommen, giebt das Hauptfallen $= \alpha$ der Lagerstätte, welcher Winkel bey der Berechnung in §. 80. in Ansatz gebracht werden muß.

Zusatz IV. Wird, um das Hauptstreichen einer Lagerstätte in einer Sohle zu bestimmen, ein besondrer Zug deßhalb gethan (§. 44. Zus. IV.): so sucht man beym Abziehen vorzüglich die Specialfallen der Lagerstätte mit zu bestimmen, und berechnet in diesem Falle den Zug nach Länge und Breite. Durch den Abschluß der Seigerteifen ergiebt sich die Größe r, und aus der Berechnung nach Länge und Breite die Größe m nebst ihrem Streichen (§. 76. I. II.), so daß die Aufgabe dann nach §. 78. b) durch Rechnung ganz gelöst werden kann.

Zusatz V. Für ohngefähre Bestimmungen nimmt man das arithmetische Mittel aus den beobachteten Specialstreichen einer Lagerstätte für das Hauptstreichen derselben.

Oder ist auf einer Lagerstätte für die

Sohle $= b'$ d. Strch. $= \beta'$; Sgtf. $= a'$ d. Fll. $= \alpha'$;
" $= b''$ " " $= \beta''$; " $= a''$ " " $= \alpha''$;
" $= b'''$ " " $= \beta'''$; " $= a'''$ " " $= \alpha'''$ ꝛc.;

so findet man auch genau genug der Lagerstätte

$$\text{Hauptstreichen} = \beta = \frac{b' \cdot \beta' + b'' \cdot \beta'' + b''' \cdot \beta''' + \ldots}{b' + b'' + b''' + \ldots},$$

$$\text{Hauptfallen} = \alpha = \frac{a' \cdot \alpha' + a'' \cdot \alpha + a''' \cdot \alpha'' + \ldots}{a' + a'' + a''' + \ldots},$$

wo man der leichten Rechnung halber die Theile einer Stunde oder eines Grades als Decimalbrüche in Ansatz bringe.

§. 81.

Erklärung. Die Linie, in welcher die Ebene einer plattenförmigen Lagerstätte die Oberfläche des Gebirges schneidet, nennt man **die Ausstreichungslinie der Lagerstätte.** Diese Ausstreichungslinie an der Gebirgsoberfläche oder über Tage abstecken, heißt **der Lagerstätte Ausstreichen angeben.**

§. 82.

Aufgabe. In der Grube ist bey F [F. 26.] ein Gang entblößt, und das Streichen = β, so wie das Fallen = α dieses Ganges dadurch bekannt worden: man soll das Ausstreichen dieses Ganges angeben.

Auflösung. Man verrichte von dem gegebenen Punct F aus einen Zug bis an Tag zu einem Punct H in derjenigen Gegend, wo man das Ausstreichen des Ganges vermuthet. Aus dem gethanen Zuge berechne man nun entweder des Zuges FH

Länge = L, Breite = B und Seigerteife = a zwiſchen F und H;

oder man fertige über den gethanen Zug Grund- und Seigerriß:

ſo läſſt ſich aus beyden die Aufgabe löſen, und zwar

A) durch Rechnung.

Durch den Punct F, wo der Gang EA in der Grube entblößt worden, denke man ſich eine ſöhlige Ebene WX: ſo iſt die Durchſchnittslinie dieſer ſöhligen Ebene mit der Gangebene, d. i. die Linie DE **eine Streichungslinie des Ganges.**

Denkt man ſich ferner die Oberfläche des Gebirges, an welcher der Gang ausſtreicht, **eben** und **ſöhlig,** und ſey eine durch den Punct H gelegte ſöhlige Ebene YZ **dieſe vorausgeſetzte ſöhlige Gebirgsoberfläche,** welche von der Gangebene EA in der ſöhligen Linie AB geſchnitten wird: ſo iſt AB parallel mit DE (Geom. §. 227.), alſo AB auch eine Streichungslinie des Ganges, und zwar hier zugleich **die Ausſtreichungslinie des Ganges** (§. 81.). Um nun die Entfernung der Ausſtreichungslinie AB von dem verlornen Punct H, d. i. **den normalen Abſtand** HN von der AB angeben zu können: ſo denke man ſich durch F eine ſeigre Ebene gelegt, welche die Gangebene AE im Winkelkreuz und in der Linie FC, aber auch die ſöhlige Ebene WX in der Linie FG ſchneidet: ſo iſt FC **die Fallungslinie des Ganges,** die Durchſchnittslinie FG **ihre ſöhlige Projection,** und daher der Winkel CFG **der Fallungswinkel** = α **des Ganges.**

Endlich denke man ſich von H auf die ſöhlige Ebene WX die Seigerlinie HK, und zwiſchen F

und K die Linie FK: so ist die FK = d der söhlige, und die HK = a der seigre Abstand der Puncte F und H von einander, so wie die aus N und C auf die söhlige Ebene WX gezognen Seigerlinien NM = CG = HK = a ebenfalls sind.

Aus dem Zuge ergiebt sich nun das Streichen der FK, d. i.

I. $\text{tang}\,\beta' = \frac{L}{B}$, und

die Sohle FK, d. i.

II. $d = \sqrt{(L^2 + B^2)} = \frac{L}{\sin\beta'} = \frac{B}{\cos\beta'}$.

Zieht man, in der söhligen Projection FKMG der Puncte F, H, N, C, aus dem Puncte K [F. 27.] auf die FG die Normale KL: so ist KL parallel mit MG oder AB, und im rechtwinkeligen △FLK der Winkel FKL = δ, d. i.

III. $\delta = \beta - \beta'$ (§. 27. Zus. III.),

und FL = FK · sin FKL, d. i.

IV. $b = d \cdot \sin\delta$.

Demnach die söhlige und normale Entfernung des verlornen Punctes H von der Ausstreichungslinie AB, d. i. HN = KM = LG = FG − FL = CG · cotg CFG − FL [Fig. 26.], d. i. allgemein

V. $b' = a \cdot \text{cotg}\,\alpha \mp b$,

wenn erstlich der verlorne Punct H [F. 26.], wie hier, sich vor dem Hangenden des Ganges befindet, und nun zweytens das obere oder untere Zeichen gilt, je nachdem der verlorne Punct H zwischen der Ausstreichungslinie ACB und der tiefern Streichungslinie DFE, oder vor der tiefern Streichungslinie DFE sich befindet.

Liegt der verlorne Punct H hinter dem Liegenden des Ganges: so ist stets

VI. $b' = b - a \cdot \cot g \alpha$.

Ob der Punct H sich vor dem Hangenden oder hinter dem Liegenden des Ganges sich befindet, ergiebt sich, wenn der Zug nach Länge und Breite berechnet ist, allemal aus einem hierüber leicht zu fertigenden Brouillon.

Die Sohle b' wird nun nach §. 64. in der **Winkelkreuzstunde des Ganges** nach der Ausstreichungslinie hin (deren Gegend man allemal nun anzugeben weiß) abgegeben, und so auf diese Weise **ein Ausstreichungspunct N des Ganges** bestimmt.

Von dem abgegebenen Tagepunct N aus wird nun dann auf dem Gebirge eine gerade Linie nach dem Streichen des Ganges angegeben, welche Linie man durch geschlagne Pfähle bezeichnen lässt; so ist **das Ausstreichen des Ganges in diesem Falle abgegeben.**

Beyspiel. Bey Friedrich August Erbst. [T. XI.] hat man mit dem Johann Stollnort einen 60 Grad widersinnig fallenden stehenden Gang angefahren, dessen (reducirtes) Streichen (S. 133.) = St. 12,2¾m ist. Um das Ausstreichen dieses Ganges anzugeben, zog man von diesem Ort bis an Tag, und zwar bis † in einem alten Stock, wo sich aus der Berechnung des Zuges ergiebt:

östliche Länge = 9,447 Lachter = L,
nördliche Breite = 8,256 = = B,
und die Seigerteife = 13,991 = = a.

Hieraus ergiebt sich **das Streichen des Zuges vom Stollnorte aus**

I. $\text{tang}\,\beta' = \frac{9{,}447}{8{,}256} = \text{tg}\,48°{,}51' = 3^h{,}2\text{p}$,

und zwar NO.

Die Sohle zwischen Ort und †, d, i.

II. $d = \sqrt{(9{,}447^2 + 8{,}256^2)} = 12{,}546$ Lr.

Ferner ist hier vom † aus

III. $\delta = 3{,}2\text{p} - 12{,}2\frac{3}{4}\text{m} = 3{,}2\text{p} - 0{,}2\frac{3}{4}\text{m}$
$= 2{,}7\frac{1}{2}\text{m} = 43°{,}54'$. Daher

IV. $b = 12{,}546 \cdot \sin 43°{,}54' = 8{,}902$ Lr.

Da nach Tab. XI. der Tagepunct † (nach Tab. V. Fig. 26. der Punct H) sich im Hangenden des Ganges und zwar vor der tiefen Streichungslinie [DFE Fig. 26.] befindet: so ist die Sohle

V. $b' = 13{,}991 \cdot \text{cotg}\,60° + 8{,}902$
$= 8{,}077 + 8{,}902 = 16{,}979$ Lachter
$= 16°,7',8'',3'''$

von H oder auf Tab. XI. von † aus NW $6^h{,}2\frac{3}{4}$m abzugeben, und ist so ein Ausstreichungspunct in der Ausstreichungslinie des vor dem Johann Stolln-ort angefahrnen Ganges bestimmt für den Fall, daß der verlorne Punct und der abgegebene Punct in einerley Sohle liegen.

B) Durch Construction.

Ist FK [Tab. VII. Fig. 36. 37.] der Grundriß des gethanen Zuges zwischen den vorigen Puncten F und H, und DE die Streichungslinie des Ganges an dem entblößten Puncte F: so errichte man

I. auf DE in F eine Normallinie FG nach derjenigen Gegend hin, wohin der Gang sich aufrichtet und zu Tage ausstreicht. Man trage

II. auf die DE die Seigerteife zwischen F und dem verlornen Punct H aus F in D, d. i. mache FD = a, und trage in D an diejenige Seite der

DE, wohin die Normale FG liegt, den Winkel FDG = 90° − α; ziehe den Schenkel DG, bis er die Normale FG in G schneidet: so ist FG = a · cotg α gefunden, welchen Werth man auch auf die Normale FG sogleich auftragen, oder dadurch die Construction prüfen kann.

III. Durch den Punct G ziehe man mit der Streichungslinie DE die Parallele AB: so ist die AB **die Ausstreichungslinie des Ganges, deren winkelrechte und söhlige Entfernung** von dem verlornen Punct H oder hier Projectionspunct K die auf der AB stehende Normale KM = b' angiebt, welche Normale man abmessen und nun den Ausstreichungspunct N [Tab. V. Fig. 26.] wie in voriger ersten Methode angeben kann.

Zusatz I. Für die Richtigkeit beyder Methoden steht der Markscheider nur in so fern, daß er sagt: **wenn der Gang in seinem Streichen und Fallen so verbleibt,** weil, wie der practische Bergmann zu sagen pflegt, **die Gänge nicht geschworen haben, in ihrem Streichen und Fallen zu verbleiben.**

Zusatz II. Hat man die Sohle KM = HN [Tab. V. Fig. 26.] = b' nach Anweisung §. 64. abgegeben: so treten, wenn H und N **nicht in einerley Sohle liegen,** noch folgende zwey **Fälle** bey dieser Abgabe ein, nämlich

1) entweder liegt des Punctes N Seigerpunct N' [Tab. VII. Fig. 38.] um = NN' = a' Lachter **höher** als H, oder

2) es liegt des Punctes N Seigerpunct N' [Fig. 39.] um = NN' = a' Lachter **tiefer** als H.

Für den **ersten Fall** giebt man dann von N' aus in der Winkelkreuzstunde des Ganges weiter **vorwärts**, und für den **zweyten Fall** aber **rückwärts eine Sohle**

$$N'N'' = a' \cdot \cot g\, \alpha \text{ ab.}$$

Zusatz III. Ist ein Ausstreichungspunct N eines Ganges angegeben, und es soll nun von diesem Puncte N aus nach irgend einer Gegend der Streichungslinie des Ganges **die Ausstreichungslinie desselben** abgepfählt werden, so treten hier folgende Fälle ein:

1) das Gebirge ist entweder nach der Gegend hin, wohin die Ausstreichungslinie abgepfählt werden soll, als **eine söhlige Ebene** anzusehen, oder

2) das Gebirge **steigt** nach dieser Gegend hin **auf**, oder **fällt ab**.

Für den **ersten Fall** ist das Verfahren schon zu Ende §. 82. Auflös. A. angegeben.

Für den **zweyten Fall** ist aber das Verfahren folgendes:

Man stecke von dem abgegebenen Ausstreichungspunct N [T. VII. F. 40. oder 41.] nach der Gegend hin, wohin die Ausstreichungslinie des Ganges abgepfählt werden oder sonst angegeben werden soll, eine gerade Linie NB in dem Streichen des Ganges ab, und bestimme in dieser Linie **mehrerer Puncte** Q, Q', ... **Seigerteifen** = a, a', ... in Hinsicht auf den Punct N. Man nehme nun beym Abstecken der Ausstreichungslinie stets eine solche Stellung, daß man immer **im Hangenden des Ganges** sich befinde, also **das Liegende des Ganges** vor sich habe: so liegt dann, je nachdem das Gebirge von N nach B hin **aufsteigt** oder **ab-**

fällt, die Ausstreichungslinie entweder oberhalb oder unterhalb der abgesteckten Linie NB, und man giebt dann in der Winkelkreuzstunde des Ganges von Q, Q', ꝛc. aus entweder vorwärts oder rückwärts in Hinsicht der angenommenen Stellung die Sohlen $QR = QR = a \cdot \cot g \alpha$, $Q'R' = Q'R' = a' \cdot \cot g \alpha$ ꝛc. ab.

Bey jedem abgegebenen Punct R ꝛc. oder R' ꝛc. ist wieder zu beobachten, was im vorigen Zusatz II. bemerkt worden.

Zusatz IV. Die Auflösung B. des §. 82. zeigt, wie man für einen höher liegenden Punct, welcher mit einem tiefer liegenden auf einerley Gangebene liegt, das Streichen des Ganges auf einem Grundrisse angeben, oder wie man das Streichen eines Ganges von einer tiefern Sohle auf eine höhere tragen kann. Das Verfahren bleibt dasselbe, wenn von höhern Sohlen auf tiefere das Streichen eines Ganges getragen werden soll. Auch gilt dieß Alles nicht nur für Gänge, sondern für alle plattenförmige Lagerstätten.

§. 83.

Aufgabe. In der Grube ist bey F [F. 42.] ein Gang entblößt, und dadurch das Streichen $= \beta$, so wie das Fallen $= \alpha$ des Ganges bekannt worden. Ueber Tage einen Punct anzugeben, wo man sich auf dem Ausstreichen des Ganges mit einem Schachte zu lagern habe, welcher auf dem Gange bey F einkommen soll.

Auflösung. Die Auflösung dieser Aufgabe liegt zwar schon in der Auflösung zur Aufgabe §. 82.

mit, und es sey daher die hier gegebene Auflösung gleichsam eine zweyte.

Man verrichte auch hier von dem entblößten oder gegebenen Puncte F aus bis an Tag zu einem Punct H, wo man das Ausstreichen des Ganges vermuthet, einen Zug. Löst man nun die Aufgabe

A) durch Rechnung:

so berechne man aus dem gethanen Zuge

erstlich die Länge und Breite zwischen den beyden Puncten F und H oder der söhligen Projection FK, und bringe nun die entgegengesetzte Länge und Breite in Rechnung, indem man sich vorstellt, als habe man den Zug von H oder von seinem Seigerpunct K aus nach F hin verrichtet; (denn in H kann man nicht immer zu ziehen anfangen, indem man ja den verlornen Punct H erst aus dem gethanenen Zuge als Ausstreichungspunct verlorens annimmt, es müßte denn ein Ausstreichungspunct H des Ganges durch Schürffen oder sonst schon bekannt seyn).

Zweytens berechne man der Fallungslinie FC söhlige Projection für die durch den Zug erhaltene Seigerteife = a zwischen F und H d. i. die Sohle FG = $a \cdot \cot g \alpha$, indem die §. 82. eingeführten Erklärungen und Bezeichnungen auch hier gelten.

Da man nun in Hinsicht des Punctes F und aus dem Fallen des Ganges, ob er recht oder widersinnig fallend ist, allemal die Weltgegenden angeben kann, zwischen welchen die söhlige Projection FG liegt, oder die Falllinie FC zu Tage aufsteigt: so berechne man

drittens für den Streichwinkel $= \beta \pm 6$ und für die Sohle $=$ a · cotg α die Länge und Breite der FG, und addire solche algebraisch zur vorigen entgegengesetzten Länge und Breite des gethanen Zuges: so ergiebt sich daraus

viertens die Länge $=$ L und Breite $=$ B zwischen den Puncten K und G in Hinsicht des Punctes K oder des verlornen Tagepunctes H.

Der Lagerungspunct C des Schachtes ist daher von H aus anzugeben nach den bekannten Weltgegenden und dem Streichen

I. $\text{tang}\,\beta' = \frac{L}{B}$,

und in der söhligen Entfernung KG $=$ HC

II. $d = \sqrt{(L^2 + B^2)} = \frac{L}{\sin \beta'} = \frac{B}{\cos \beta'}$.

Beyspiele. Bey Friedrich August Erbst. [Tab. XI.] soll zu irgend einem Behufe auf dem Johann Spatgange ein Tageschacht in der Stollnsohle bey der Jahresstuffe 1823 einkommen: von dem † über Tage aus, den Lagerungspunct dieses Tageschachtes anzugeben, wobey zu bemerken, daß die Tagegegend um den † eben und söhlig ist, und die Seigerteife zwischen † und Stollnsohle $= 13°,7',2'' = 13{,}9$ Lachter beträgt.

Aus dem Winkelbuche ergiebt sich, daß von der Jahresstuffe 1823 bis † über Tage

die Länge $= 1°,7',0'',9''' = 1{,}886$ Lr. westlich,
= Breite $= 12°,0',3'',2''' = 12{,}04$ = nördl. ist.

Nach §. 80. erster Methode findet man nach Orientirung des Risses das Hauptstreichen des Johann Spatganges, wenn das Streichen der

Mittagslinie St. 12. angenommen wird, nach dem Zulegecompaß = β = $7^h,3\frac{1}{2}$m, und weil dieser Spatgang ein widersinniges Fallen hat, welches im Mittel = 70° = α beträgt: so steigt daher die Fallungslinie des Johann Spatganges, weil dieser Linie Streichen = $1^h,3\frac{1}{2}$m ist, nach den Weltgegenden SW auf.

Für die Seigerteife = a = 13,9 Lr. und Fallwinkel = α = 70° ist der Fallungslinie Sohle = a · cotg α = 13,9 · cotg 70° = 5,059 Lachter, und daher dieser Sohle

Länge = 5,059 × Länge $1^h,3\frac{1}{2}$m
= 1,846 Lachter westlich,
Breite = 5,059 × Breite $1^h,3\frac{1}{2}$m
= 4,710 Lachter südlich.

Da nun die Länge des Zuges vom † aus = 1,886 Lr. östlich und die Breite = 12,04 Lr. südlich ist: so ist daher in Hinsicht des Punctes † (nach Tab. VII. Fig. 42. in Hinsicht des Punctes K)

die Länge L = 1,886 − 1,846 = 0,040 östl. u.
= Breite B = 12,040 + 4,710 = 16,750 südl.

Es ist demnach

1) $\text{tang}\,\beta' = \frac{0,04}{16,75} = \text{tg}\,1°,22' = 0^h,0\frac{3}{4}$, und

2) $d = \sqrt{(0,04^2 + 16,75^2)} = 16,75$ Lachter
= 16°,6',0'',0''', d. h. von dem verlornen Punct † ist der Lagerungspunct des Schachtes abzugeben SO $(12^h - 0^h,0\frac{3}{4}) = 11^h,7\frac{1}{4}$ auf eine söhlige Entfernung in = $16\frac{3}{4}$ Lachter.

Löst man die Aufgabe

B) durch Construction:

so muß Grunds und Seigerriß von dem getha-

nen Zuge gefertiget werden, wovon der Grundriß Tab. VII. Fig. 43. die FK sey.

In diesem Grundriß FK bestimmt man nach Anweisung §. 82. Auflös. B. den Seigerpunct G des Ausstreichungspunctes C des Ganges: so ist G die söhlige Projection des Lagerungspunctes des Schachtes auf dem Ausstreichen des Ganges.

Um nun den Punct G vom verlornen Tagepunct H aus abgeben zu können: so messe man

I. auf dem Grundrisse die Sohle KG, und man erhält die söhlige Entfernung zwischen dem verlornen Punct H und dem Lagerungspunct C [Fig. 42.].

II. Nun orientire man den Riß [Fig. 43.], lege den Zulegecompaß nach Anweisung §. 73. an die Puncte K und G an: so giebt die nördliche Spitze der Magnetnadel nicht nur die Weltgegenden, sondern auch das Streichen an, wohin die Linie KG von K oder vom verlornen Tagepunct H aus hin abzugeben ist.

Zusatz I. Bey der Abgabe des Punctes C [Fig. 42.] wurde vorausgesetzt, daß der verlorne Punct H und der Punct C in einerley Sohle liegen. Ist dieß nicht der Fall, so tritt nach Abgebung des Punctes C das Verfahren des §. 82. Zus. II. ein.

Zusatz II. Befinden sich beyde Puncte F und C [F. 42.] in der Grube, welches der Fall ist, wenn von einer obern Strecke nach einer tiefern auf einem Gange ein Schacht oder ein Bohrloch niedergebracht werden sollte, wo der eine oder das andere bey dem Puncte F einkommen sollten: so

bleiben die Auflösungen dieselben, und selbst dann, wenn F der obere, und C der tiefere Punct wäre. Auch gelten diese beyden Aufgaben §. 82. 83. nicht nur für den Gangbergbau, sondern überhaupt in allen den Fällen, wo man auf plattenförmigen Lagerstätten baut.

§. 84.

Aufgabe. Auf einer obern Strecke hat man an einem Punct A das Streichen = β und Fallen = α eines Ganges abgenommen; auf einer tiefern Strecke findet man an einem Puncte C das Streichen und Fallen eines zweyten Ganges dem erstern Gange ganz gleich, auch fallen beyde Gänge nach einerley Weltgegend: man soll angeben, ob beyde Gänge ein Gang seyn.

Auflösung. Beyde Gänge werden hier für einen Gang gehalten, wenn man findet, daß die Puncte A und C sowohl in der Ebene des einen Ganges, als auch in der Ebene des andern Ganges, d. i. **in einerley Ebene liegen**, und dieß lässt sich wieder auf eine doppelte Weise ausmitteln, nämlich

A) durch Rechnung.

Man verrichte zwischen den beyden Puncten A und C einen Grubenzug und berechne des Zuges **Länge** = L, und **Breite** = B, so wie die **Seigerteife** = a zwischen beyden Puncten A und C.

Hieraus bestimme man nun **das Streichen des Zuges**, d. i.

I. $\text{tang}\,\beta' = \frac{L}{B}$, so wie die söhlige Entfernung AC zwischen beyden Puncten A und C, d. i.

II. $d = \sqrt{(L^2 + B^2)} = \frac{L}{\sin\beta'} = \frac{B}{\cos\beta'}$.

Man denke sich nun die söhlige Projection der Puncte A und C [Tab. VIII. Fig. 44.], so wie in den Puncten A und C die parallelen Streichungslinien (nach der Voraussetzung) EF und GH der beyden Gänge, und aus einem der Projectionspuncte, z. B. aus dem tiefern Punct C auf die gegenüberstehende Streichungslinie EF die Normale CD gezogen: so ist CD der söhlige Abstand der beyden in verschiednen Sohlen liegenden Streichungslinien. Nennt man nun im rechtwinkeligen söhligen $\triangle$ CDA den Winkel $CAD = \delta$, und die Kathete $CD = b'$: so ist

III. $\delta = \beta - \beta'$, und

IV. $b' = d \cdot \sin\delta$.

Für die Seigerteife $= a$ und den Fallungswinkel $= \alpha$ der Gänge bestimme man die zugehörige Sohle $= b$: so ist b die **söhlige Projection der Fallinie** des einen und andern Ganges für die Seigerteife a, also

V. $b = a \cdot \text{cotg}\,\alpha$.

Findet man nun

VI. $b' = b$:

so liegen beyde Puncte A und C in einerley Gangebene, und die an den beyden Puncten A und C entblößten Gänge sind ein Gang.

Sind aber b' und b beträchtlich von einander verschieden: so werden vom Markscheider in Rechts-

fällen beyde Gänge für verschiedne Gänge gehalten, wenn gleich der Geognost Gründe für einerley Gang vor sich hat.

Eine kleine Differenz zwischen b' und b entscheidet auch bergrechtlich und markscheiderisch für einen Gang.

B) **Durch Construction.**

Aus dem gethanen Zuge fertige man Grund- und Seigerriß, vorzüglich aber erstern, und ziehe für jeden einzelnen Gang und für jede einzelne Sohle nach §. 80. **die Hauptstreichungslinien** EF und GH [Fig. 45.] in der **obern** und **tiefern Sohle.**

Man trage nun nach §. 82. Aufl. B.

I. das Hauptstreichen des Ganges EF der obern Sohle auf die um = a Lachter **tiefer** liegende Sohle E'F', und

II. das Hauptstreichen des Ganges GH der untern Sohle auf die um = a Lachter **höher** liegende Sohle G'H'.

Fallen nun die so übergetragenen Hauptstreichungslinien **in den Grundriß der Strecke,** worauf sie getragen worden (§. 82. Zus. IV.), oder nur wenig außerhalb dieser Grundrisse: **so sind beyde Gänge ein Gang,** und eine geringe Abweichung entscheidet ebenfalls **für einen Gang.**

Zusatz. Bey voriger Aufgabe ist es bey vorfallenden Streitigkeiten dann der Fall, daß jeder Gang in seiner Teife seinen eigenen Namen hat, weil man sie ja für verschiedne Gänge ansieht, oder man in der Teife nicht weiß, daß dieser zweyte Gang in einer andern Teife auch da ist. In diesem Fall schreibt man dann bey der Uebertragung

der Streichungslinien der Gänge auf die andere Teife jedesmal die Worte hinzu:
Streichen des N. N. Ganges in der tiefern und obern Sohle, und eben so
Streichen des N'. N'. Ganges in der obern und tiefern Sohle [m. f. Tab. XI.].

§. 85.

Erklärung. Wenn zwey Gänge einander durchsetzen, so nennt man die Durchschnittslinie der Gangebenen dieser beyden Gänge die Kreuzlinie der beyden Gänge. Den Neigungswinkel der Kreuzlinie nennt man das Fallen dieser Linie.

§. 86.

Aufgabe. Von zweyen einander sich durchsetzenden Gängen sind ihr Streichen und Fallen gegeben: man soll das Streichen und Fallen der Kreuzlinie beyder Gänge finden.

Auflösung. Es seyen AC [Tab. VIII. Fig. 46.] und BC die Streichungslinien zweyer Gänge in einerley Sohle oder in der durch den Durchschnittspunct C der Streichungslinien gelegten söhligen Ebene ACB; ferner mögen seyn
ACN die Ebene des Ganges durch AC,
BCN = = = = = BC: so ist
CN die Durchschnittslinie dieser beyden Gangebenen, oder die Kreuzlinie der beyden Gänge.

Legt man nun durch die Kreuzlinie CN eine seigre Ebene und nimmt dabey den Fall an, daß

die beyden Gänge so einander zufallen, daß die durch die Kreuzlinie CN gelegte Seigerebene die söhlige Ebene ACB in der söhligen Linie CR innerhalb des Winkels ACB schneidet: so ist die CR die söhlige Projection der Kreuzlinie CN oder die Streichungslinie der Kreuzlinie CN, und der in der seigern Ebene RCN liegende Winkel RCN ist das Fallen der Kreuzlinie.

Um nun für vorkommende Fälle die Lage der Kreuzlinie angeben zu können: so kann dieß geschehen

A) durch Rechnung, und zwar hier wieder

a) mittels der ebenen Trigonometrie.

Man nenne deßhalb

das Streichen des Ganges BC $= \beta$;

= = = = AC $= \beta'$;

das Fallen des Ganges BC $= \alpha$;

= = = = AC $= \alpha'$, und

den söhligen Winkel ACB $= \delta = \beta - \beta'$.

Zieht man in dem söhligen Winkel ACB aus einem Punct D des beliebig angenommenen Schenkels CA auf den andern Schenkel CB die Normallinie DE, und denkt sich durch die DE eine Seigerebene gelegt, welche die Gangebenen in den Linien DF und EF schneidet: so ist der in der Seigerebene liegende Winkel DEF $= \alpha$ das Fallen des Ganges BC (§. 12.). Der in derselben Seigerebene liegende Winkel EDF aber ist nach §. 78. Zus. II. A. 2. nämlich

$$\text{tang EDF} = \sin \text{EDC} \cdot \text{tang } \alpha'.$$

Weil aber EDC $= 90° - \text{ECD} = 90° - \delta$: so ist, wenn man den Winkel EDF $= \varphi$ nennt,

I. $\text{tang } \varphi = \cos \delta \cdot \text{tang } \alpha'$.

In dem söhligen rechtwinkeligen △DEC ist nun für CD = 1

1) DE = sin δ und 2) CE = cos δ.

In dem seigern und schiefwinkeligen △EFD ist $EF = \frac{\sin EDF \cdot ED}{\sin EFD}$, d. i.

3) $EF = \frac{\sin \varphi \cdot \sin \delta}{(\sin \alpha + \varphi)}$.

Da die durch die Kreuzlinie CN und durch die söhlige Linie DE gelegten Seigerebenen einander in der auf der söhligen Linie DE normal stehenden Linie, d. i. in einer seigern Linie GF, sich schneiden: so ist daher in dem rechtwinkeligen seigern △EGF die EG = EF · cos DEF, d. i.

4) $EG = \frac{\sin \varphi \cdot \sin \delta \cdot \cos \alpha}{\sin (\alpha + \varphi)}$, und in dem söhligen rechtwinkeligen Triangel CEG ist tang ECG = $\frac{EG}{CE}$, d. i. nach 4) und 2)

$$\text{tang ECG} = \frac{\sin \varphi \cdot \sin \delta \cdot \cos \alpha}{\sin (\alpha + \varphi) \cdot \cos \delta},$$

d. i. das Streichen der Kreuzlinie in Hinsicht auf das Streichen CB = β

II. $\text{tang } \mu = \frac{\sin \varphi \cdot \text{tang } \delta \cdot \cos \alpha}{\sin (\alpha + \varphi)}$.

Im seigern rechtwinkeligen △EGF ist ferner die Seigerlinie GF = EF · sin GEF, d. i. nach 3)

5) $GF = \frac{\sin \varphi \cdot \sin \delta \cdot \sin \alpha}{\sin (\alpha + \varphi)}$,

und im söhligen rechtwinkeligen △CEG ist die CG = $\frac{GE}{\sin ECG}$, d. i. nach 4)

6) $CG = \frac{\sin \varphi \cdot \sin \delta \cdot \cos \alpha}{\sin (\alpha + \varphi) \cdot \sin \mu}$.

Demnach im rechtwinkeligen seigern $\triangle$ CGF die tang FCG $= \frac{GF}{CG}$, d. i. nach 5) und 6)

$$\text{tang FCG} = \frac{\sin\varphi \cdot \sin\delta \cdot \sin\alpha \cdot \sin(\alpha+\varphi) \cdot \sin\mu}{\sin(\alpha+\varphi) \cdot \sin\varphi \cdot \sin\delta \cdot \cos\alpha},$$

d. i. das Fallen der Kreuzlinie oder

III. $\text{tang}\,\psi = \text{tang}\,\alpha \cdot \sin\mu$.

Anmerkung. Bey dieser Auflösung wurde der Fall angenommen, daß beyde Gänge so einander zufallen, daß die söhlige Projection CR der Kreuzlinie CN beyder Gänge innerhalb des Winkels ACB liege, und sind darnach die vorigen Gleichungen I. II. und III. entwickelt. Allein die Gleichungen I. II. und III. bleiben auch in den Fällen anwendbar, wenn die Gänge **nicht so**, wie jetzt vorausgesetzt worden, **einander zufallen** oder wohl gar **einander entfallen**, indem man dann ja nur **einen** Schenkel oder **beyde** Schenkel des Winkels ACB $= \delta$ **verlängern darf**, um allemal die Aufgabe auf den erstern oder vorausgesetzen Fall zu bringen, wie dieß **die drey Figuren** in Fig. 47. deutlich darstellen.

Beyspiel. Bey **Friedrich August Erbst.** [Tab. XI.] ist das Streichen des mit dem Stollnort auf dem Johann Spatgange angefahrnen stehenden Ganges $= 12^h, 2\frac{3}{4}$m und des Ganges Fallen $= 60°$ widersinnig; das Streichen des Johann Spatganges ist $= 7^h, 3\frac{1}{2}$m und sein Fallen $= 70°$ ebenfalls widersinnig.

Nimmt man

das Strch. $\beta = 12, 2\frac{3}{4}$m u. das Fll. $\alpha = 60°$,

= = $\beta' = 7, 3\frac{1}{2}$m = = = $\alpha' = 70°$:

so ist hier $\delta = \beta' - \beta = 7, 3\frac{1}{2}\text{m} - 0, 2\frac{3}{4}\text{m} = 7, 0\frac{3}{4}$ $= 106°, 24'$. Daher in Hinsicht auf den stehenden Gang

I. $\text{tang}\,\varphi = \cos 106°, 24' \cdot \text{tg}\,70° = \text{tg}\,142°, 12'$.

II. $\text{tang}\,\mu = \frac{\sin 142°,12' \cdot \text{tang}\,106°,24' \cdot \cos 60°}{\sin 202°,12'}$

$= \text{tg}\,70°,3'$ (Geom. §. 317. Zus. III.)

$= 4^h,5\frac{1}{4}\text{p}.$

Da nun das Streichen der Kreuzlinie zwischen $12,2\frac{3}{4}$m und $7,3\frac{1}{2}$m fällt, und beyde Streichschenkel in einerley Halbhorizont liegen: so ist demnach nach §. 27. Zus. IV. das Streichen der Kreuzlinie in Bezug auf das Streichen des stehenden Ganges $= 12,2\frac{3}{4}\text{m} + 4,5\frac{1}{4}\text{p} = 0,2\frac{3}{4}\text{m} + 4,5\frac{1}{4}\text{p} = 5^h$.

Das Fallen der Kreuzlinie ist

III. $\text{tang}\,\psi = \text{tg}\,60° \cdot \sin 70°,3' = \text{tg}\,58°,26'$.

Oder bezieht man das Streichen der Kreuzlinie auf das Streichen des Johann Spatganges, d. i. setzt man

das Strch. $\beta = 7,3\frac{1}{2}$m u. das Fll. $\alpha = 70°$,

" " $\beta' = 12,2\frac{3}{4}$m " " " $\alpha' = 60°$:

so ist auch $\delta = 106°,24'$, und

I. $\text{tg}\,\varphi = \cos 106°,24' \cdot \text{tg}\,60° = \text{tg}\,153°,57'$.

II. $\text{tg}\,\mu = \frac{\sin 153°,57' \cdot \text{tang}\,106°,24' \cdot \cos 70°}{\sin 223° \cdot 57'}$.

$= \text{tang}\,36°,19' = 2^h,3\frac{1}{4}\text{p}.$

Das Streichen der Kreuzlinie in Bezug auf das Streichen des Spatganges ist daher $= 7,3\frac{1}{2}\text{m} - 2,3\frac{1}{4}\text{p} = 5^h,0\text{p}.$

Das Fallen der Kreuzlinie ist

III. $\text{tg}\,\psi = \text{tg}\,70° \cdot \sin 36°,19' = \text{tg}\,58°,26'$.

b) mittels der sphärischen Trigonometrie.

Es bleibt Alles für Erklärung und Bezeichnung wie in voriger Auflösung a.

Aus dem Durchschnittspunct C [F. 48.] der Streichungslinien CA und CB beschreibe man mit

einem beliebigen Halbmesser CD = CE = CF die Kreisbogen DE, EF und DF: so bilden diese Bogen grösster Kreise den sphärischen Triangel EFD, in welchem

1) die Seite DE = δ (Auflös. a),

2) der Winkel bey E der Fallungswinkel des Ganges BC, d. i. E = α, und

3) der Winkel bey D der Fallungswinkel des Ganges AC, d. i. D = α' ist.

4) Aus C beschreibe man ferner in der durch die Kreuzlinie CN gelegten Seigerebene mit dem Halbmesser CF den Bogen FG, welcher daher auf dem **söhlig liegenden Bogen DE** normal oder hier **seiger** steht: so ist die Größe des Bogens GF, in Graden ausgedrückt, **das Fallen der Kreuzlinie**, d. i. FG = ψ.

5) der söhlige Halbmesser CG ist **die Streichungslinie der Kreuzlinie**, deren Streichen in Hinsicht auf die Streichungslinie CE durch die Größe des Bogensegments GE = μ bestimmt wird, und für die Größe dieses Bogens in Graden gemessen erhält man aus den in dem sphärischen Triangel EFD gegebenen Stücken ED = δ, E = α und D = α' folgenden Werth nach folgender Ableitung.

Im rechtwinkeligen sphärischen $\triangle$DGF ist tang GF = sin GD · tang D (Geom. §. 345. Zusatz I. 1.), d. i.

6) tang ψ = sin ($\delta - \mu$) · tang α'.

Ferner ist im rechtwinkeligen sphärischen $\triangle$EGF die tang GF = sin GE · tang E, d. i.

7) tang ψ = sin μ · tang α. Daher

$$\sin(\delta-\mu)\cdot\text{tang}\,\alpha' = \sin\mu\cdot\text{tg}\,\alpha$$

d. i. $(\sin\delta\cdot\cos\mu-\cos\delta\cdot\sin\mu)\cdot\text{tang}\,\alpha' = \sin\mu\cdot\text{tg}\,\alpha$
(Geom. §. 335. XIII.)

und $\dfrac{\sin\delta\cdot\cos\mu-\cos\delta\cdot\sin\mu}{\sin\mu} = \dfrac{\text{tang}\,\alpha}{\text{tang}\,\alpha'}$,

d. i. $\sin\delta\cdot\text{cotg}\,\mu-\cos\delta = \dfrac{\text{tang}\,\alpha}{\text{tang}\,\alpha'}$, also

$$\text{cotg}\,\mu = \frac{\text{tang}\,\alpha}{\text{tang}\,\alpha'\cdot\sin\delta}+\frac{\cos\delta}{\sin\delta},$$ d. i.

das Streichen der Kreuzlinie in Hinsicht auf das Streichen β

$$\text{I. cotg}\,\mu = \frac{\text{tang}\,\alpha}{\text{tang}\,\alpha'\cdot\sin\delta}+\text{cotg}\,\delta.$$

Das Fallen der Kreuzlinie ist nach 7) und zwar wie in voriger Auflösung a. II., nämlich

$$\text{II. tang}\,\psi = \text{tang}\,\alpha\cdot\sin\mu.$$

Anmerkung. Die der vorigen Auflösung a beygefügte Anmerkung gilt auch hier.

Beyspiel. Es war nach dem vorigen Beyspiel
das Strch. $\beta = 12,2\frac{3}{4}$m, u. das Fll. $\alpha = 60°$,
= = $\beta' = 7,3\frac{1}{2}$m, = = = $\alpha' = 70°$:
so ist $\delta = \beta'-\beta = 7,0\frac{3}{4} = 106°,24'$ und daher

$$\text{I. cotg}\,\mu = \frac{\text{tang}\,60°}{\text{tang}\,70°\cdot\sin 106°,24'}+\text{cotg}\,106°,24'$$
$$= 0,65716-0,29432 = 0,36284$$
$$= \text{cotg}\,70°,3' = 4^h,5\tfrac{1}{4}\text{p wie vorhin.}$$

Oder setzt man
das Strch. $\beta = 7,3\frac{1}{2}$m, u. das Fll. $\alpha = 70°$,
= = $\beta' = 12,2\frac{3}{4}$m, = = = $\alpha' = 60°$:
so ist $\delta = 106°,24'$, und

$$\text{II. cotg}\,\mu = \frac{\text{tang}\,70°}{\text{tang}\,60°\cdot\sin 106°,24'}+\text{ctg}\,106°,24'$$
$$= 1,65351-0,29432 = 1,35919$$
$$= \text{cotg}\,36°,19', \text{ wie in voriger}$$

zweyten Berechnung.

B) Durch Construction.

Es bleibt auch hier alles zur Erklärung und kürzern Bezeichnung Vorausgeschickte wie in Auflösung A. a.

a) erste Methode.

I. Man bringe den Winkel ACB = δ [F. 49.] zu Papier, und ziehe aus einem beliebigen Punct D des beliebig angenommenen Schenkels CA auf den andern Schenkel CB **die Normale DE.**

II. Aus dem Punct E ziehe man wieder auf den ersteren Schenkel CA die Normale EH; trage an den Endpunct H den Winkel EHK = α'; errichte in E als den andern Endpunct der EH die Normale EK, welche den Schenkel HK in K schneidet. Man mache nun EK' = EK, und ziehe die Linie DK': so ist der Winkel EDK' = φ (§. 78. Zus. II. B. L. und §. 86. A. a. I.), weil EK' normal auf DE steht.

III. In E, als den Endpunct der Linie DE, trage man ferner den Winkel DEF = α: so erhält man durch Verlängerung der Linien DK' und EF den Triangel DFE.

IV. Aus dem Scheitel F ziehe man auf die DE die Normale FG, und lege durch die Puncte C und und G die Linie CR: so ist die CR **die Streichungslinie der Kreuzlinie** der beyden durchsetzenden Gänge AC und BC, **deren Streichen** man nun durch Orientiren des Streichschenkels CB oder CA entweder findet, oder indem man den Winkel BCR mit dem Transporteur abmisst, auf Stunden reducirt, wenn dieß nicht schon beym Abmessen geschehen ist (§. 39. Anm.), **und nun das Streichen der Kreuzlinie CR nach §. 27. Zus. IV. bestimmt.**

Liegt der verlorne Punct H hinter dem Liegenden des Ganges: so ist stets

VI. $b' = b - a \cdot \cot g \alpha$.

Ob der Punct H sich vor dem Hangenden oder hinter dem Liegenden des Ganges sich befindet, ergiebt sich, wenn der Zug nach Länge und Breite berechnet ist, allemal aus einem hierüber leicht zu fertigenden Brouillon.

Die Sohle b' wird nun nach §. 64. **in der Winkelkreuzstunde des Ganges** nach der Ausstreichungslinie hin (deren Gegend man allemal nun anzugeben weiß) abgegeben, und so auf diese Weise **ein Ausstreichungspunct N des Ganges** bestimmt.

Von dem abgegebenen Tagepunct N aus wird nun dann auf dem Gebirge eine gerade Linie nach dem Streichen des Ganges angegeben, welche Linie man durch geschlagne Pfähle bezeichnen lässt; so ist **das Ausstreichen des Ganges in diesem Falle abgegeben.**

Beyspiel. Bey Friedrich August Erbst. [T. XI.] hat man mit dem Johann Stollnort einen 60 Grad widersinnig fallenden stehenden Gang angefahren, dessen (reducirtes) Streichen (S. 133.) = St. 12,2$\frac{3}{4}$m ist. Um das Ausstreichen dieses Ganges anzugeben, zog man von diesem Ort bis an Tag, und zwar bis † in einem alten Stock, wo sich aus der Berechnung des Zuges ergiebt:

östliche Länge = 9,447 Lachter = L,
nördliche Breite = 8,256 = = B,
und die Seigerteife = 13,991 = = a.

Hieraus ergiebt sich **das Streichen des Zuges vom Stollnorte aus**

I. $\text{tang}\beta' = \frac{9,447}{8,256} = \text{tg}\,48°,51' = 3^h,2p,$

und zwar NO.

Die Sohle zwischen Ort und †, d, i.

II. $d = \sqrt{(9,447^2 + 8,256^2)} = 12,546$ Lr.

Ferner ist hier vom † aus

III. $\delta = 3,2p - 12,2\frac{3}{4}m = 3,2p - 0,2\frac{3}{4}m$
$= 2,7\frac{1}{2}m = 43°,54'.$ Daher

IV. $b = 12,546 \cdot \sin 43°,54' = 8,902$ Lr.

Da nach Tab. XI. der Tagepunct † (nach Tab. V. Fig. 26. der Punct H) sich im Hangenden des Ganges und zwar vor der tiefen Streichungslinie [DFE Fig. 26.] befindet: so ist die Sohle

V. $b' = 13,991 \cdot \text{cotg}\,60° + 8,902$
$= 8,077 + 8,902 = 16,979$ Lachter
$= 16°,7',8'',3'''$

von H oder auf Tab. XI. von † aus NW $6^h,2\frac{3}{4}$m abzugeben, und ist so ein Ausstreichungspunct in der Ausstreichungslinie des vor dem Johann Stolln-ort angefahrnen Ganges bestimmt für den Fall, daß der verlorne Punct und der abgegebene Punct in einerley Sohle liegen.

B) Durch Construction.

Ist FK [Tab. VII. Fig. 36. 37.] der Grundriß des gethanen Zuges zwischen den vorigen Puncten F und H, und DE die Streichungslinie des Ganges an dem entblößten Puncte F: so errichte man

I. auf DE in F eine Normallinie FG nach derjenigen Gegend hin, wohin der Gang sich aufrichtet und zu Tage ausstreicht. Man trage

II. auf die DE die Seigerteife zwischen F und dem verlornen Punct H aus F in D, d. i. mache FD = a, und trage in D an diejenige Seite der

DE, wohin die Normale FG liegt, den Winkel FDG = 90° − α; ziehe den Schenkel DG, bis er die Normale FG in G schneidet: so ist FG = a · cotg α gefunden, welchen Werth man auch auf die Normale FG sogleich auftragen, oder dadurch die Construction prüfen kann.

III. Durch den Punct G ziehe man mit der Streichungslinie DE die Parallele AB: so ist die AB die **Ausstreichungslinie des Ganges**, deren **winkelrechte** und **söhlige Entfernung** von dem verlornen Punct H oder hier Projectionspunct K die auf der AB stehende Normale KM = b' angiebt, welche Normale man abmessen und nun den Ausstreichungspunct N [Tab. V. Fig. 26.] wie in voriger ersten Methode angeben kann.

Zusatz I. Für die Richtigkeit beyder Methoden steht der Markscheider nur in so fern, daß er sagt: **wenn der Gang in seinem Streichen und Fallen so verbleibt**, weil, wie der practische Bergmann zu sagen pflegt, **die Gänge nicht geschworen haben, in ihrem Streichen und Fallen zu verbleiben.**

Zusatz II. Hat man die Sohle KM = HN [Tab. V. Fig. 26.] = b' nach Anweisung §. 64. abgegeben: so treten, wenn H und N **nicht in einerley Sohle liegen**, noch folgende zwey Fälle bey dieser Abgabe ein, nämlich

1) entweder liegt des Punctes N Seigerpunct N' [Tab. VII. Fig. 38.] um = NN' = a' Lachter höher als H, oder

2) es liegt des Punctes N Seigerpunct N' [Fig. 39.] um = NN' = a' Lachter tiefer als H.

Für den **ersten Fall** giebt man dann von N' aus in der Winkelkreuzstunde des Ganges weiter **vorwärts**, und für den **zweyten Fall** aber **rückwärts eine Sohle**

$$N'N'' = a' \cdot \cot g\, \alpha \text{ ab.}$$

Zusatz III. Ist ein Ausstreichungspunct N eines Ganges angegeben, und es soll nun von diesem Puncte N aus nach irgend einer Gegend der Streichungslinie des Ganges **die Ausstreichungslinie desselben** abgepfählt werden, so treten hier folgende Fälle ein:

1) das Gebirge ist entweder nach der Gegend hin, wohin die Ausstreichungslinie abgepfählt werden soll, als eine **söhlige Ebene** anzusehen, oder

2) das Gebirge **steigt** nach dieser Gegend hin **auf**, oder **fällt ab**.

Für den **ersten Fall** ist das Verfahren schon zu Ende §. 82. Auflös. A. angegeben.

Für den **zweyten Fall** ist aber das Verfahren folgendes:

Man stecke von dem abgegebenen Ausstreichungspunct N [T. VII. F. 40. oder 41.] nach der Gegend hin, wohin die Ausstreichungslinie des Ganges abgepfählt werden oder sonst angegeben werden soll, eine gerade Linie NB in dem Streichen des Ganges ab, und bestimme in dieser Linie **mehrerer Puncte** Q, Q', ... **Seigerteifen** = a, a', ... in Hinsicht auf den Punct N. Man nehme nun beym Abstecken der Ausstreichungslinie stets eine solche Stellung, daß man immer **im Hangenden des Ganges** sich befinde, also **das Liegende des Ganges** vor sich habe: so liegt dann, je nachdem das Gebirge von N nach B hin **aufsteigt** oder **ab-**

fällt, die Ausstreichungslinie entweder oberhalb oder unterhalb der abgesteckten Linie NB, und man giebt dann in der Winkelkreuzstunde des Ganges von Q, Q', ꝛc. aus entweder vorwärts oder rückwärts in Hinsicht der angenommenen Stellung die Sohlen $QR = QR = a \cdot \cot g\, \alpha$, $Q'R' = Q'R' = a' \cdot \cot g\, \alpha$ ꝛc. ab.

Bey jedem abgegebenen Punct R ꝛc. oder R' ꝛc. ist wieder zu beobachten, was im vorigen Zusatz II. bemerkt worden.

Zusatz IV. Die Auflösung B. des §. 82. zeigt, wie man für einen höher liegenden Punct, welcher mit einem tiefer liegenden auf einerley Gangebene liegt, das Streichen des Ganges auf einem Grundrisse angeben, oder wie man das Streichen eines Ganges von einer tiefern Sohle auf eine höhere tragen kann. Das Verfahren bleibt dasselbe, wenn von höhern Sohlen auf tiefere das Streichen eines Ganges getragen werden soll. Auch gilt dieß Alles nicht nur für Gänge, sondern für alle plattenförmige Lagerstätten.

§. 83.

Aufgabe. In der Grube ist bey F [F. 42.] ein Gang entblößt, und dadurch das Streichen = β, so wie das Fallen = α des Ganges bekannt worden. Ueber Tage einen Punct anzugeben, wo man sich auf dem Ausstreichen des Ganges mit einem Schachte zu lagern habe, welcher auf dem Gange bey F einkommen soll.

Auflösung. Die Auflösung dieser Aufgabe liegt zwar schon in der Auflösung zur Aufgabe §. 82.

mit, und es sey daher die hier gegebene Auflösung gleichsam eine zweyte.

Man verrichte auch hier von dem entblößten oder gegebenen Puncte F aus bis an Tag zu einem Punct H, wo man das Ausstreichen des Ganges vermuthet, einen Zug. Löst man nun die Aufgabe

A) durch Rechnung:

so berechne man aus dem gethanen Zuge

erstlich die Länge und Breite zwischen den beyden Puncten F und H oder der söhligen Projection FK, und bringe nun die entgegengesetzte Länge und Breite in Rechnung, indem man sich vorstellt, als habe man den Zug von H oder von seinem Seigerpunct K aus nach F hin verrichtet; (denn in H kann man nicht immer zu ziehen anfangen, indem man ja den verlornen Punct H erst aus dem gethanenen Zuge als Ausstreichungspunct verlorens annimmt, es müßte denn ein Ausstreichungspunct H des Ganges durch Schürffen oder sonst schon bekannt seyn).

Zweytens berechne man der Fallungslinie FC söhlige Projection für die durch den Zug erhaltene Seigerteife = a zwischen F und H d. i. die Sohle FG = $a \cdot \cot g \alpha$, indem die §. 82. eingeführten Erklärungen und Bezeichnungen auch hier gelten.

Da man nun in Hinsicht des Punctes F und aus dem Fallen des Ganges, ob er recht oder widersinnig fallend ist, allemal die Weltgegenden angeben kann, zwischen welchen die söhlige Projection FG liegt, oder die Falllinie FC zu Tage aufsteigt: so berechne man

drittens für den Streichwinkel $= \beta \pm 6$ und für die Sohle $=$ a · cotg α die Länge und Breite der FG, und addire solche algebraisch zur vorigen entgegengesetzten Länge und Breite des gethanen Zuges: so ergiebt sich daraus

viertens die Länge $=$ L und Breite $=$ B zwischen den Puncten K und G in Hinsicht des Punctes K oder des verlornen Tagepunctes H.

Der Lagerungspunct C des Schachtes ist daher von H aus anzugeben nach den bekannten Weltgegenden und dem Streichen

I. $\text{tang}\,\beta' = \frac{L}{B}$,

und in der söhligen Entfernung KG $=$ HC

II. $d = \sqrt{(L^2+B^2)} = \frac{L}{\sin\beta'} = \frac{B}{\cos\beta'}$.

Beyspiele. Bey Friedrich August Erbst. [Tab. XI.] soll zu irgend einem Behufe auf dem Johann Spatgange ein Tageschacht in der Stollnsohle bey der Jahresstuffe 1823 einkommen: von dem † über Tage aus, den Lagerungspunct dieses Tageschachtes anzugeben, wobey zu bemerken, daß die Tagegegend um den † eben und söhlig ist, und die Seigerteife zwischen † und Stollnsohle $=$ 13°,7',2'' $=$ 13,9 Lachter beträgt.

Aus dem Winkelbuche ergiebt sich, daß von der Jahresstuffe 1823 bis † über Tage

die Länge $=$ 1°,7',0'',9''' $=$ 1,886 Lr. westlich,
= Breite $=$ 12°,0',3'',2''' $=$ 12,04 = nördl. ist.

Nach §. 80. erster Methode findet man nach Orientirung des Risses das Hauptstreichen des Johann Spatganges, wenn das Streichen der

Mittagslinie St. 12. angenommen wird, nach dem Zulegecompaß = β = $7^h,3\frac{1}{2}$m, und weil dieser Spatgang ein widersinniges Fallen hat, welches im Mittel = 70° = α beträgt: so steigt daher die Fallungslinie des Johann Spatganges, weil dieser Linie Streichen = $1^h,3\frac{1}{2}$m ist, nach den Weltgegenden SW auf.

Für die Seigerteife = a = 13,9 Lr. und Fallwinkel = α = 70° ist der Fallungslinie Sohle = a · cotg α = 13,9 · cotg 70° = 5,059 Lachter, und daher dieser Sohle

Länge = 5,059 × Länge $1^h,3\frac{1}{2}$m
= 1,846 Lachter westlich,
Breite = 5,059 × Breite $1^h,3\frac{1}{2}$m
= 4,710 Lachter südlich.

Da nun die Länge des Zuges vom † aus = 1,886 Lr. östlich und die Breite = 12,04 Lr. südlich ist: so ist daher in Hinsicht des Punctes † (nach Tab. VII. Fig. 42. in Hinsicht des Punctes K)

die Länge L = 1,886 − 1,846 = 0,040 östl. u.
= Breite B = 12,040 + 4,710 = 16,750 südl.

Es ist demnach

1) $\text{tang}\,\beta' = \frac{0,04}{16,75} = \text{tg}\,1°,22' = 0^h,0\frac{3}{4}$, und

2) $d = \sqrt{(0,04^2 + 16,75^2)} = 16,75$ Lachter
= 16°,6',0",0"', d. h. von dem verlornen Punct † ist der Lagerungspunct des Schachtes abzugeben SO $(12^h - 0^h,0\frac{3}{4}) = 11^h,7\frac{1}{4}$ auf eine söhlige Entfernung in = $16\frac{3}{4}$ Lachter.

Löst man die Aufgabe

B) durch Construction:

so muß Grunds und Seigerriß von dem getha-

nen Zuge gefertiget werden, wovon der Grundriß Tab. VII. Fig. 43. die FK sey.

In diesem Grundriß FK bestimmt man nach Anweisung §. 82. Auflös. B. **den Seigerpunct G des Ausstreichungspunctes C des Ganges: so ist G die söhlige Projection des Lagerungspunctes des Schachtes auf dem Ausstreichen des Ganges.**

Um nun den Punct G vom verlornen Tagepunct H aus abgeben zu können: so messe man

I. auf dem Grundrisse die Sohle KG, und man erhält die söhlige Entfernung zwischen dem verlornen Punct H und dem Lagerungspunct C [Fig. 42.].

II. Nun orientire man den Riß [Fig. 43.], lege den Zulegecompaß nach Anweisung §. 73. an die Puncte K und G an: so giebt die nördliche Spitze der Magnetnadel nicht nur die Weltgegenden, sondern auch das Streichen an, wohin die Linie KG von K oder vom verlornen Tagepunct H aus hin abzugeben ist.

Zusatz I. Bey der Abgabe des Punctes C [Fig. 42.] wurde vorausgesetzt, daß der verlorne Punct H und der Punct C in einerley Sohle liegen. Ist dieß nicht der Fall, so tritt nach Abgebung des Punctes C das Verfahren des §. 82. Zus. II. ein.

Zusatz II. Befinden sich beyde Puncte F und C [F. 42.] in der Grube, welches der Fall ist, wenn von einer obern Strecke nach einer tiefern auf einem Gange ein Schacht oder ein Bohrloch niedergebracht werden sollte, wo der eine oder das andere bey dem Puncte F einkommen sollten: so

bleiben die Auflösungen dieselben, und selbst dann, wenn F der obere, und C der tiefere Punct wäre. Auch gelten diese beyden Aufgaben §. 82. 83. nicht nur für den Gangbergbau, sondern überhaupt in allen den Fällen, wo man auf plattenförmigen Lagerstätten baut.

§. 84.

Aufgabe. **Auf einer obern Strecke hat man an einem Punct A das Streichen = β und Fallen = α eines Ganges abgenommen; auf einer tiefern Strecke findet man an einem Puncte C das Streichen und Fallen eines zweyten Ganges dem erstern Gange ganz gleich, auch fallen beyde Gänge nach einerley Weltgegend: man soll angeben, ob beyde Gänge ein Gang seyn.**

Auflösung. Beyde Gänge werden hier für einen Gang gehalten, wenn man findet, daß die Puncte A und C sowohl in der Ebene des einen Ganges, als auch in der Ebene des andern Ganges, d. i. **in einerley Ebene liegen,** und dieß lässt sich wieder auf eine doppelte Weise ausmitteln, nämlich

A) durch Rechnung.

Man verrichte zwischen den beyden Puncten A und C einen Grubenzug und berechne des Zuges **Länge** = L, und **Breite** = B, so wie die **Seigerteife** = a zwischen beyden Puncten A und C.

Hieraus bestimme man nun **das Streichen des Zuges,** d. i.

I. $\text{tang}\,\beta' = \frac{L}{B}$, so wie die söhlige Entfernung AC zwischen beyden Puncten A und C, d. i.

II. $d = \sqrt{(L^2 + B^2)} = \frac{L}{\sin\beta'} = \frac{B}{\cos\beta'}$.

Man denke sich nun die söhlige Projection der Puncte A und C [Tab. VIII. Fig. 44.], so wie in den Puncten A und C die parallelen Streichungslinien (nach der Voraussetzung) EF und GH der beyden Gänge, und aus einem der Projectionspuncte, z. B. aus dem tiefern Punct C auf die gegenüberstehende Streichungslinie EF die Normale CD gezogen: so ist CD der söhlige Abstand der beyden in verschiednen Sohlen liegenden Streichungslinien. Nennt man nun im rechtwinkeligen söhligen $\triangle$ CDA den Winkel $CAD = \delta$, und die Kathete $CD = b'$: so ist

III. $\delta = \beta - \beta'$, und

IV. $b' = d \cdot \sin\delta$.

Für die Seigerteife $= a$ und den Fallungswinkel $= \alpha$ der Gänge bestimme man die zugehörige Sohle $= b$: so ist b die söhlige Projection der Fallinie des einen und andern Ganges für die Seigerteife a, also

V. $b = a \cdot \text{cotg}\,\alpha$.

Findet man nun

VI. $b' = b$:

so liegen beyde Puncte A und C in einerley Gangebene, und die an den beyden Puncten A und C entblößten Gänge sind ein Gang.

Sind aber b' und b beträchtlich von einander verschieden: so werden vom Markscheider in Rechts-

fällen beyde Gänge für verschiedne Gänge gehalten, wenn gleich der Geognost Gründe für einerley Gang vor sich hat.

Eine kleine Differenz zwischen b' und b entscheidet auch bergrechtlich und markscheiderisch für einen Gang.

B) Durch Construction.

Aus dem gethanen Zuge fertige man Grund- und Seigerriß, vorzüglich aber erstern, und ziehe für jeden einzelnen Gang und für jede einzelne Sohle nach §. 80. die Hauptstreichungslinien EF und GH [Fig. 45.] in der obern und tiefern Sohle.

Man trage nun nach §. 82. Aufl. B.

I. das Hauptstreichen des Ganges EF der obern Sohle auf die um = a Lachter tiefer liegende Sohle E'F', und

II. das Hauptstreichen des Ganges GH der untern Sohle auf die um = a Lachter höher liegende Sohle G'H'.

Fallen nun die so übergetragenen Hauptstreichungslinien in den Grundriß der Strecke, worauf sie getragen worden (§. 82. Zus. IV.), oder nur wenig außerhalb dieser Grundrisse: so sind beyde Gänge ein Gang, und eine geringe Abweichung entscheidet ebenfalls für einen Gang.

Zusatz. Bey voriger Aufgabe ist es bey vorfallenden Streitigkeiten dann der Fall, daß jeder Gang in seiner Teife seinen eigenen Namen hat, weil man sie ja für verschiedne Gänge ansieht, oder man in der Teife nicht weiß, daß dieser zweyte Gang in einer andern Teife auch da ist. In diesem Fall schreibt man dann bey der Uebertragung

der Streichungslinien der Gänge auf die andere Teife jedesmal die Worte hinzu:

Streichen des N. N. Ganges in der tiefern und obern Sohle, und eben so

Streichen des N'. N'. Ganges in der obern und tiefern Sohle [m. ſ. Tab. XI.].

§. 85.

Erklärung. Wenn zwey Gänge einander durchſetzen, ſo nennt man die Durchſchnittslinie der Gangebenen dieſer beyden Gänge die Kreuzlinie der beyden Gänge. Den Neigungswinkel der Kreuzlinie nennt man das Fallen dieſer Linie.

§. 86.

Aufgabe. Von zweyen einander ſich durchſetzenden Gängen ſind ihr Streichen und Fallen gegeben: man ſoll das Streichen und Fallen der Kreuzlinie beyder Gänge finden.

Auflöſung. Es ſeyen AC [Tab. VIII. Fig. 46.] und BC die Streichungslinien zweyer Gänge in einerley Sohle oder in der durch den Durchſchnittspunct C der Streichungslinien gelegten ſöhligen Ebene ACB; ferner mögen ſeyn

ACN die Ebene des Ganges durch AC,

BCN = = = = = BC: ſo iſt

CN die Durchſchnittslinie dieſer beyden Gangebenen, oder die Kreuzlinie der beyden Gänge.

Legt man nun durch die Kreuzlinie CN eine ſeigre Ebene und nimmt dabey den Fall an, daß

die beyden Gänge so einander zufallen, daß die durch die Kreuzlinie CN gelegte Seigerebene die söhlige Ebene ACB in der söhligen Linie CR innerhalb des Winkels ACB schneidet: so ist die CR die söhlige Projection der Kreuzlinie CN oder die Streichungslinie der Kreuzlinie CN, und der in der seigern Ebene RCN liegende Winkel RCN ist das Fallen der Kreuzlinie.

Um nun für vorkommende Fälle die Lage der Kreuzlinie angeben zu können: so kann dieß geschehen

A) durch Rechnung, und zwar hier wieder

a) mittels der ebenen Trigonometrie.

Man nenne deßhalb

das Streichen des Ganges BC $= \beta$;

= = = = AC $= \beta'$;

das Fallen des Ganges BC $= \alpha$;

= = = = AC $= \alpha'$, und

den söhligen Winkel ACB $= \delta = \beta - \beta'$.

Zieht man in dem söhligen Winkel ACB aus einem Punct D des beliebig angenommenen Schenkels CA auf den andern Schenkel CB die Normallinie DE, und denkt sich durch die DE eine Seigerebene gelegt, welche die Gangebenen in den Linien DF und EF schneidet: so ist der in der Seigerebene liegende Winkel DEF $= \alpha$ das Fallen des Ganges BC (§. 12.). Der in derselben Seigerebene liegende Winkel EDF aber ist nach §. 78. Zus. II. A. 2. nämlich

$$\text{tang EDF} = \sin \text{EDC} \cdot \text{tang } \alpha'.$$

Weil aber EDC $= 90° - \text{ECD} = 90° - \delta$: so ist, wenn man den Winkel EDF $= \varphi$ nennt,

I. $\text{tang } \varphi = \cos \delta \cdot \text{tang } \alpha'$.

In dem söhligen rechtwinkeligen △DEC ist nun für CD = 1

1) $DE = \sin\delta$ und 2) $CE = \cos\delta$.

In dem seigern und schiefwinkeligen △EFD ist $EF = \frac{\sin EDF \cdot ED}{\sin EFD}$, d. i.

3) $EF = \frac{\sin\varphi \cdot \sin\delta}{(\sin\alpha + \varphi)}$.

Da die durch die Kreuzlinie CN und durch die söhlige Linie DE gelegten Seigerebenen einander in der auf der söhligen Linie DE normal stehenden Linie, d. i. in einer seigern Linie GF, sich schneiden: so ist daher in dem rechtwinkeligen seigern △EGF die $EG = EF \cdot \cos DEF$, d. i.

4) $EG = \frac{\sin\varphi \cdot \sin\delta \cdot \cos\alpha}{\sin(\alpha+\varphi)}$, und in dem söhligen rechtwinkeligen Triangel CEG ist $\text{tang}\, ECG = \frac{EG}{CE}$, d. i. nach 4) und 2)

$$\text{tang}\, ECG = \frac{\sin\varphi \cdot \sin\delta \cdot \cos\alpha}{\sin(\alpha+\varphi) \cdot \cos\delta},$$

d. i. das Streichen der Kreuzlinie in Hinsicht auf das Streichen $CB = \beta$

II. $$\text{tang}\,\mu = \frac{\sin\varphi \cdot \text{tang}\,\delta \cdot \cos\alpha}{\sin(\alpha+\varphi)}.$$

Im seigern rechtwinkeligen △EGF ist ferner die Seigerlinie $GF = EF \cdot \sin GEF$, d. i. nach 3)

5) $GF = \frac{\sin\varphi \cdot \sin\delta \cdot \sin\alpha}{\sin(\alpha+\varphi)}$,

und im söhligen rechtwinkeligen △CEG ist die $CG = \frac{GE}{\sin ECG}$, d. i. nach 4)

6) $CG = \frac{\sin\varphi \cdot \sin\delta \cdot \cos\alpha}{\sin(\alpha+\varphi) \cdot \sin\mu}$.

Demnach im rechtwinkeligen seigern $\triangle$ CGF die tang $FCG = \frac{GF}{CG}$, d. i. nach 5) und 6)

$$\text{tang}\,FCG = \frac{\sin\varphi \cdot \sin\delta \cdot \sin\alpha \cdot \sin(\alpha+\varphi) \cdot \sin\mu}{\sin(\alpha+\varphi) \cdot \sin\varphi \cdot \sin\delta \cdot \cos\alpha},$$

d. i. das Fallen der Kreuzlinie oder

III. $\text{tang}\,\psi = \text{tang}\,\alpha \cdot \sin\mu$.

Anmerkung. Bey dieser Auflösung wurde der Fall angenommen, daß beyde Gänge so einander zufallen, daß die söhlige Projection CR der Kreuzlinie CN beyder Gänge innerhalb des Winkels ACB liege, und sind darnach die vorigen Gleichungen I. II. und III. entwickelt. Allein die Gleichungen I. II. und III. bleiben auch in den Fällen anwendbar, wenn die Gänge **nicht so**, wie jetzt vorausgesetzt worden, **einander zufallen** oder wohl gar **einander entfallen**, indem man dann ja nur **einen** Schenkel oder **beyde** Schenkel des Winkels ACB $= \delta$ **verlängern darf**, um allemal die Aufgabe auf den erstern oder vorausgesetzen Fall zu bringen, wie dieß **die drey Figuren** in Fig. 47. deutlich darstellen.

Beyspiel. Bey **Friedrich August Erbst.** [Tab. XI.] ist das Streichen des mit dem Stollnort auf dem Johann Spatgange angefahrnen stehenden Ganges $= 12^h,2\frac{3}{4}$m und des Ganges Fallen $= 60°$ widersinnig; das Streichen des Johann Spatganges ist $= 7^h,3\frac{1}{2}$m und sein Fallen $= 70°$ ebenfalls widersinnig.

Nimmt man

das Strch. $\beta = 12,2\frac{3}{4}$m u. das Fll. $\alpha = 60°$,

= = $\beta' = 7,3\frac{1}{2}$m = = = $\alpha' = 70°$:

so ist hier $\delta = \beta' - \beta = 7,3\frac{1}{2}\text{m} - 0,2\frac{3}{4}\text{m} = 7,0\frac{3}{4} = 106°,24'$. Daher in Hinsicht auf den stehenden Gang

I. $\text{tang}\,\varphi = \cos 106°,24' \cdot \text{tg}\,70° = \text{tg}\,142°,12'$.

II. $\text{tang}\,\mu = \frac{\sin 142°,12' \cdot \text{tang}\,106°,24' \cdot \cos 60°}{\sin 202°,12'}$

$= \text{tg}\,70°,3'$ (Geom. §. 317. Zus. III.)

$= 4^h,5\frac{1}{4}\text{p}.$

Da nun das Streichen der Kreuzlinie zwischen $12,2\frac{3}{4}$m und $7,3\frac{1}{2}$m fällt, und beyde Streichschenkel in einerley Halbhorizont liegen: so ist demnach nach §. 27. Zus. IV. das Streichen der Kreuzlinie in Bezug auf das Streichen des stehenden Ganges $= 12,2\frac{3}{4}\text{m} + 4,5\frac{1}{4}\text{p} = 0,2\frac{3}{4}\text{m} + 4,5\frac{1}{4}\text{p} = 5^h$.

Das Fallen der Kreuzlinie ist

III. $\text{tang}\,\psi = \text{tg}\,60° \cdot \sin 70°,3' = \text{tg}\,58°,26'$.

Oder bezieht man das Streichen der Kreuzlinie auf das Streichen des Johann Spatganges, d. i. setzt man

das Strch. $\beta = 7,3\frac{1}{2}$m u. das Fll. $\alpha = 70°$,

" " $\beta' = 12,2\frac{3}{4}$m " " " $\alpha' = 60°$:

so ist auch $\delta = 106°,24'$, und

I. $\text{tg}\,\varphi = \cos 106°,24' \cdot \text{tg}\,60° = \text{tg}\,153°,57'$.

II. $\text{tg}\,\mu = \frac{\sin 153°,57' \cdot \text{tang}\,106°,24' \cdot \cos 70°}{\sin 223° \cdot 57'}$.

$= \text{tang}\,36°,19' = 2^h,3\frac{1}{4}\text{p}.$

Das Streichen der Kreuzlinie in Bezug auf das Streichen des Spatganges ist daher $= 7,3\frac{1}{2}\text{m} - 2,3\frac{1}{4}\text{p} = 5^h,0\text{p}.$

Das Fallen der Kreuzlinie ist

III. $\text{tg}\,\psi = \text{tg}\,70° \cdot \sin 36°,19' = \text{tg}\,58°,26'$.

b) mittels der sphärischen Trigonometrie.

Es bleibt Alles für Erklärung und Bezeichnung wie in voriger Auflösung a.

Aus dem Durchschnittspunct C [F. 48.] der Streichungslinien CA und CB beschreibe man mit

einem beliebigen Halbmesser CD = CE = CF die Kreisbogen DE, EF und DF: so bilden diese Bogen grösster Kreise den sphärischen Triangel EFD, in welchem

1) die Seite DE = δ (Auflös. a),

2) der Winkel bey E der Fallungswinkel des Ganges BC, d. i. E = α, und

3) der Winkel bey D der Fallungswinkel des Ganges AC, d. i. D = α' ist.

4) Aus C beschreibe man ferner in der durch die Kreuzlinie CN gelegten Seigerebene mit dem Halbmesser CF den Bogen FG, welcher daher auf dem **söhlig liegenden Bogen DE** normal oder hier **seiger** steht: so ist die Größe des Bogens GF, in Graden ausgedrückt, **das Fallen der Kreuzlinie**, d. i. FG = ψ.

5) der söhlige Halbmesser CG ist **die Streichungslinie der Kreuzlinie**, deren Streichen in Hinsicht auf die Streichungslinie CE durch die Größe des Bogensegments GE = μ bestimmt wird, und für die Größe dieses Bogens in Graden gemessen erhält man aus den in dem sphärischen Triangel EFD gegebenen Stücken ED = δ, E = α und D = α' folgenden Werth nach folgender Ableitung.

Im rechtwinkeligen sphärischen $\triangle$DGF ist tang GF = sin GD · tang D (Geom. §. 345. Zusatz I. 1.), d. i.

6) tang ψ = sin ($\delta - \mu$) · tang α'.

Ferner ist im rechtwinkeligen sphärischen $\triangle$EGF die tang GF = sin GE · tang E, d. i.

7) tang ψ = sin μ · tang α. Daher

$$\sin(\delta-\mu)\cdot\operatorname{tang}\alpha' = \sin\mu\cdot\operatorname{tg}\alpha$$

d. i. $(\sin\delta\cdot\cos\mu-\cos\delta\cdot\sin\mu)\cdot\operatorname{tang}\alpha' = \sin\mu\cdot\operatorname{tg}\alpha$
(Geom. §. 335. XIII.)

und $$\frac{\sin\delta\cdot\cos\mu-\cos\delta\cdot\sin\mu}{\sin\mu} = \frac{\operatorname{tang}\alpha}{\operatorname{tang}\alpha'},$$

d. i. $$\sin\delta\cdot\operatorname{cotg}\mu-\cos\delta = \frac{\operatorname{tang}\alpha}{\operatorname{tang}\alpha'},$$ also

$$\operatorname{cotg}\mu = \frac{\operatorname{tang}\alpha}{\operatorname{tang}\alpha'\cdot\sin\delta}+\frac{\cos\delta}{\sin\delta},$$ d. i.

das Streichen der Kreuzlinie in Hinsicht auf das Streichen β

I. $$\operatorname{cotg}\mu = \frac{\operatorname{tang}\alpha}{\operatorname{tang}\alpha'\cdot\sin\delta}+\operatorname{cotg}\delta.$$

Das Fallen der Kreuzlinie ist nach 7) und zwar wie in voriger Auflösung a. II., nämlich

II. $\operatorname{tang}\psi = \operatorname{tang}\alpha\cdot\sin\mu.$

Anmerkung. Die der vorigen Auflösung a beygefügte Anmerkung gilt auch hier.

Beyspiel. Es war nach dem vorigen Beyspiel
das Strch. $\beta = 12,2\frac{3}{4}$m, u. das Fll. $\alpha = 60°$,
= = $\beta' = 7,3\frac{1}{2}$m, = = = $\alpha' = 70°$:
so ist $\delta = \beta'-\beta = 7,0\frac{3}{4} = 106°,24'$ und daher

I. $$\operatorname{cotg}\mu = \frac{\operatorname{tang}60°}{\operatorname{tang}70°\cdot\sin 106°,24'}+\operatorname{cotg}106°,24'$$
$= 0,65716-0,29432 = 0,36284$
$= \operatorname{cotg}70°,3' = 4^h,5\frac{1}{4}$p wie vorhin.

Oder setzt man
das Strch. $\beta = 7,3\frac{1}{2}$m, u. das Fll. $\alpha = 70°$,
= = $\beta' = 12,2\frac{3}{4}$m, = = = $\alpha' = 60°$:
so ist $\delta = 106°,24'$, und

II. $$\operatorname{cotg}\mu = \frac{\operatorname{tang}70°}{\operatorname{tang}60°\cdot\sin 106°,24'}+\operatorname{ctg}106°,24'$$
$= 1,65351-0,29432 = 1,35919$
$= \operatorname{cotg}36°,19'$, wie in voriger zweyten Berechnung.

B) Durch Construction.

Es bleibt auch hier alles zur Erklärung und kürzern Bezeichnung Vorausgeschickte wie in Auflösung A. a.

a) erste Methode.

I. Man bringe den Winkel ACB = δ [F. 49.] zu Papier, und ziehe aus einem beliebigen Punct D des beliebig angenommenen Schenkels CA auf den andern Schenkel CB **die Normale DE.**

II. Aus dem Punct E ziehe man wieder auf den ersteren Schenkel CA die Normale EH; trage an den Endpunct H den Winkel EHK = α'; errichte in E als den andern Endpunct der EH die Normale EK, welche den Schenkel HK in K schneidet. Man mache nun EK' = EK, und ziehe die Linie DK': so ist der Winkel EDK' = φ (§. 78. Zus. II. B. b. und §. 86. A. a. I.), weil EK' normal auf DE steht.

III. In E, als den Endpunct der Linie DE, trage man ferner den Winkel DEF = α: so erhält man durch Verlängerung der Linien DK' und EF den Triangel DFE.

IV. Aus dem Scheitel F ziehe man auf die DE die Normale FG, und lege durch die Puncte C und und G die Linie CR: so ist die CR **die Streichungslinie der Kreuzlinie** der beyden durchsetzenden Gänge AC und BC, **deren Streichen** man nun durch Orientiren des Streichschenkels CB oder CA entweder findet, oder indem man den Winkel BCR mit dem Transporteur abmisst, auf Stunden reducirt, wenn dieß nicht schon beym Abmessen geschehen ist (§. 39. Anm.), und nun **das Streichen der Kreuzlinie** CR nach §. 27. Zus. IV. bestimmt.

V. In G errichte man endlich auf der CG eine Normallinie GF', mache GF' = GF, und ziehe durch C und F' die Linie CN: so ist der Winkel RCN das Fallen der Kreuzlinie, welchen Winkel man auch mittels des Transporteurs findet.

Die Gründe dieses Verfahrens ergeben sich aus der Auflösung A. a. des §. 86. Eben so gilt auch hier die dort am Ende der Auflösung beygefügte Anmerkung.

b) zweyte Methode.

I. Man bringe den Winkel ACB = δ [Fig. 50. und 51.] zu Papier, und schneide

II. vom Scheitel C aus auf beyden Schenkeln CA und CB die gleichen Theile CD = CE ab; errichte in den Puncten D und E auf den Streichungslinien CA und CB Normalen DF und EG dahin, wohin die Gänge ihr Fallen haben. In C trage man

III. an CB einen Winkel ECG = 90° − α, und
= CA = = DCF = 90° − α' ebenfalls an derjenigen Seite der Linien, wohin die vorigen Normalen EG und DF gerichtet sind, und welche Richtung jedesmal der Pfeil der Normalen EG und DF angiebt.

IV. Durch die Durchschnittspuncte G und F, welche man in den Normalen durch Antragen der Winkel erhält, ziehe man mit dem zugehörigen Streichlinien CB und CA die Parallelen LK und HK, nämlich LK || BC, und HK || AC: so sind die punctirten Linien LK und HK wieder zwey in einerley Sohle, und zwar in der unter der Sohle ACB um die Seigerteife CD = CE tiefern Sohle befindlichen Streichungslinien

der beyden Gänge (§. 82. Auflös. B. und dessen Zus. IV.).

V. Legt man durch die Durchschnittspuncte C und K die gerade Linie RR': so ist diese Linie RR' die Streichungslinie der Kreuzlinie der beyden Gänge, deren Streichen, wie in voriger Auflösung B. a. angegeben worden, gefunden wird.

VI. Im Punct K der Kreuzlinie RR' errichte man auf RR' die Normallinie KM, mache KM = CE = CD, und ziehe durch C und M die gerade Linie CN: so ist der Winkel RCN das Fallen der Kreuzlinie.

Zusatz I. Da diese zweyte Constructionsmethode wegen ihrer Einfachheit sehr bequem und sich in allen Fällen mit Leichtigkeit ausführen lässt: so ist sie der erstern Constructionsmethode sehr vorzuziehen.

Der einfache Pfeil R der Kreuzlinie RR' zeigt die Gegend allemal an, nach welcher die Kreuzlinie fällt, so wie der doppelte Pfeil R' dieser Linie RR' die Gegend, wohin die Kreuzlinie sich aufrichtet. Die Kreuzlinie richtet sich nämlich allemal nach derjenigen Gegend hin auf, wohin die beyden Gänge sich aufrichten.

Zusatz II. In der Folge nenne ich die Seite der aufsteigenden Kreuzlinie, welche mit einer Streichungslinie oder mit den parallelen Streichungslinien eines Ganges den stumpfen Winkel macht, das Hangende, so wie die Seite der aufsteigenden Kreuzlinie, welche mit diesen Streichungslinien den spitzen Winkel macht, das Liegende der Kreuzlinie.

So ist also in Fig. 51., wenn man nach der aufsteigenden Kreuzlinie RR' von R nach R' hin sieht, in Bezug auf den Gang AC und seine verlängerte Streichlinie, die **rechte Seite** der RR' das **Hangende**, und die **linke Seite** der RR' **das Liegende der Kreuzlinie** RR'. Und eben so ist in Bezug auf das Streichen des Ganges BC die **linke Seite** der Kreuzlinie RR' **das Hangende**, und die **rechte Seite** der Kreuzlinie RR' **das Liegende der Kreuzlinie** RR'.

Das Liegende der Kreuzlinie ist allemal diejenige Seite der Kreuzlinie, an welcher die aus dem Scheitel R' der Kreuzlinie RR' auf die Streichungslinie des Ganges normal gezogne Linie liegt; die andre Seite der Kreuzlinie daher **ihr Hangendes** in Bezug auf vorige Streichungslinie. Zieht man also z. B. aus dem Scheitel R' der Kreuzlinie RR' auf die Streichungslinie AC die Normale R'Q: so ist die Gegend R'QR das **Liegende der Kreuzlinie** RR' in Bezug auf das Streichen des Ganges AC, die andere oder rechte Seite der Kreuzlinie RR', daher **ihr Hangendes** in Hinsicht des Ganges AC.

Zusatz III. Geben

1) **die beyden durchsetzenden Gänge einander das Winkelkreuz:** so ist $\delta = 90°$, und nach §. 86. Auflös. A. b. I. **in diesem Falle das Streichen der Kreuzlinie,** weil $\operatorname{cotg}\delta = \operatorname{cotg} 90° = 0$ (Geom. §. 318. Zus. IV.)

$$\operatorname{cotg}\mu = \frac{\operatorname{tang}\alpha}{\operatorname{tang}\alpha'},$$

und das Fallen der Kreuzlinie wie dort.

2) Streichen beyde Gänge parallel und durchfallen sich: so ist in diesem Falle $\delta = 0$, $\sin \delta = 0$, $\operatorname{cotg} \delta = \infty$, und das Streichen der Kreuzlinie, nämlich

$$\operatorname{cotg} \mu = \infty + \infty = \infty, \text{ oder}$$
$$\mu = 0 \text{ (Geom. §. 318. Zus. IV.)},$$

d. h. das Streichen der Kreuzlinie dem Streichen der Gänge gleich oder parallel, und das Fallen der Kreuzlinie auch $= 0$.

3) Ist einer der durchsetzenden Gänge ein völlig seiger fallender: so ist nach §. 15. Zus. I. das Streichen der Kreuzlinie beyder Gänge das des seigern Ganges, was man aber auch aus der Gleichung I. §. 86. Auflös. A. b. erhält, wenn man das Streichen der Kreuzlinie auf das Streichen des flach fallenden Ganges bezieht, also in diesem Falle $\alpha' = 90°$ setzt: so wird dann $\operatorname{cotg} \mu = 0 + \operatorname{cotg} \delta$, d. i. $\mu = \delta$, und das Fallen der Kreuzlinie in diesem Falle, d. i.

$$\operatorname{tang} \psi = \operatorname{tang} \alpha \cdot \sin \delta.$$

4) Sind beyde Gänge seiger fallende: so ist die Kreuzlinie beyder Gänge eine seigre Linie, ihr Streichen daher $\mu = 0$, und ihr Fallen $\psi = 90°$.

Zusatz IV. Um den besondern Fall im vorigen Zusatz III. 3. durch Construction zu lösen, so verfahre man so: es sey

BC [Tab. IX. Fig. 52. und 53.] die Streichungslinie des seiger fallenden Ganges, so ist ihre Verlängerung RR' zugleich die Kreuzlinie des seiger fallenden Ganges CB und des flach fallenden Ganges CA, und die Kreuzlinie steigt dahin auf, wohin die Ebene des flach fallenden Ganges sich

aufrichtet, also nach RR', wenn der Gang CA nach DF hin fällt.

Um nun den Fallungswinkel der Kreuzlinie zu finden: so ziehe man für den Fallungswinkel $= \alpha$ des flach fallenden Ganges CA nach §. 82. für eine beliebige Seigerteife CD eine tiefere Streichungslinie HK, welche gehörig verlängert die Streichungslinie CB des seiger fallenden Ganges in K schneidet. Errichtet man in dem Endpunct K der Sohle CK eine Normallinie KM, macht KM $=$ CD, und legt durch C und M die Linie CN: so ist der Winkel KCN der **Fallungswinkel** der Kreuzlinie CN.

§. 87.

Aufgabe. **Es ist das Streichen und Fallen der Kreuzlinie zweyer Gänge nebst dem Streichen der beyden Gänge und die Gegend, wohin sie fallen, gegeben: man soll das Fallen der beyden Gänge finden.**

Auflösung. A) Durch Rechnung.

Durch Rechnung kann diese Aufgabe nur am leichtesten mit Hülfe der sphärischen Trigonometrie gelöst werden, und weil daher die Figur Tab. VIII. Fig. 48. nebst den dortigen gegebenen Vorausschickungen auch hier ihre Anwendungen findet: so sind demnach im sphärischen Triangel EFD die Seiten ED $= \delta$, die Bogen EG $= \mu$ und GF $= \psi$ bekannt, woraus die sphärischen Winkel E $= \alpha$, und D $= \alpha'$ zu finden sind. Im rechtwinkeligen sphärischen Triangel EGF ist nun

$\text{tang}\,E = \frac{\text{tang}\,GF}{\sin EG}$ (Geom. §. 345. Zuſ. I. 3.) oder
$\text{cotg}\,E = \sin EG \cdot \text{cotg}\,GF$, d. i.

I. $\text{cotg}\,\alpha = \sin\mu \cdot \text{cotg}\,\psi$, und eben ſo

II. $\text{cotg}\,\alpha' = \sin(\delta - \mu) \cdot \text{cotg}\,\psi$,

indem man, weil zugleich angegeben ſeyn muß, nach welchen Weltgegenden die Gänge fallen, oder ob ſie recht fallend oder widerſinnig fallend ſind, den vorgelegten Fall allemal auf den Fall bringen kann, wie §. 86. Aufl. A. a. Anmerk. vorausgeſetzt wurde.

B) Durch Conſtruction.

Man bringe

I. das Streichen der beyden Gänge und das der Kreuzlinie, d. i. die Winkel ACB [Tab. IX. Fig. 54. und 55.] $= \delta$ und BCR $= \mu$ zu Papier, und errichte im Endpunct C der Kreuzlinie RC eine Normallinie CM.

II. Mit einem beliebigen Halbmeſſer CM durchſchneide man mittels eines Kreisbogens die Schenkel CB und CA in den Puncten E und D.

Angenommen, daß die beyden Gänge **einander zufallen**, welchen Fall man allemal annehmen oder auswählen kann (§. 86. Auflöſ. A. a. Anm.): ſo errichte man in den Durchſchnittspuncten E und D auf den Streichungslinien CB und CA **nach dem innern Winkel** ACB **herein** Normalen EG und DF.

III. An den Endpunct M der Linie CM trage man einen Winkel $CMK = 90° - \psi$ an derjenigen Seite derſelben, **wohin die Kreuzlinie fällt**: ſo ſchneidet der Schenkel MK die Streichungslinie CR der Kreuzlinie in den Punct K.

IV. Durch K ziehe man mit der Streichungslinie CB die KL, und mit der CA die KH parallel, welche Parallelen die Normalen EG und DF in den Puncten G und F schneiden.

Zieht man nun

V. aus dem Scheitelpunct C nach den Durchschnittspuncten G und F die Linien CG und CF: so ist der Winkel CGE = α das Fallen des Ganges CB, und der Winkel CFD = α' das Fallen des Ganges CA.

Zusatz I. Eben so lässt sich aus dem Streichen und Fallen der Kreuzlinie zweyer Gänge, aus dem Fallen der Gänge und aus dem Streichen des einen Ganges, das Streichen des andern Ganges finden, und zwar sowohl durch Rechnung als Construction, in der Voraussetzung, daß die Gänge einander so zufallen, daß, wie bisher immer vorausgesetzt wurde, die Streichungslinie der Kreuzlinie beyder Gänge zwischen den Streichungslinien der Gänge liegt, und welchen Fall man sich bey der Rechnung und Construction allemal auswählen kann, indem ja nebst den gegebenen Fallungswinkeln der Gänge auch noch angezeigt seyn muß, ob die Gänge recht oder widersinnig fallend sind.

A) Durch Rechnung.

Es bleibe Alles hier wie §. 87. Auflös. A., so sind gegeben: μ, ψ, α, α', und es ist nach §. 87. Auflös. A. II.

$$\sin(\delta - \mu) = \frac{\cot g\, \alpha'}{\cot g\, \psi}.$$

B) Durch Construction.

Man bringe in der vorigen Voraussetzung

I. den Winkel BCR [Fig. 56.] = μ zu Papier, wo also die CB die gegebene Streichungslinie des Ganges und RC die der Kreuzlinie ist: so liegt der Voraussetzung gemäß die Streichungslinie des zweyten Ganges allemal auf der andern Seite der RC.

II. In C, als dem höhern Endpunct der Kreuzlinie RC, errichte man auf selbiger eine Normallinie CM nach der Gegend des bekannten Ganges hin, und trage in M an derjenigen Seite der MC, welche dem gegebenen Gange zu liegt, den Winkel $CMK = 90° - \psi$ so, daß man in der RC den Punct K erhält.

III. Man verlängre MC nach CA'; beschreibe aus C mit der CK bis an die CA' einen Kreisbogen, welcher die CA' in L' schneidet.

IV. In C trage man an der innern Seite der CA' den Winkel $F'CA' = 90° - \alpha'$, wo α' der Fallungswinkel des andern Ganges ist; mache $CD' = CM$, und beschreibe sogleich mit CD' den Halbkreis MED'; ferner errichte man in D' auf CA' die Normallinie D'F' nach innen, verlängre diese Normale, bis sie den angetragnen Schenkel CF' in F' schneidet, und ziehe durch F' mit der CA' die Paralellinie H'K': so ist die H'K' eine der Seigerteife $CD' = CM$ und dem Fallungswinkel α' zugehörige Streichungslinie eines Ganges, dessen Streichen CA' ist (§. 82. Zus. IV.).

Da nun diese tiefere Streichungslinie H'K' durch den Punct K, welcher in derselben Sohle liegt, worin die H'K' liegt, gehen muß: so mache man nun

V. den Bogen KL = K'L'; ziehe durch C und L die Linie CA: so ist die CA das Streichen des zweyten Ganges, dessen Fallen = α' ist.

Zusatz II. Es mögen seyn BK und AH [Fig. 57.] die Ebenen zweyer durchsetzenden Gänge, welche wieder von der söhligen Ebene AL geschnitten werden, folglich CA, CB die Streichungslinien der Gänge und CR die Kreuzlinie derselben: so sind öfters die Winkel ACR und BCR zu wissen nöthig, welche die Kreuzlinie (nicht ihre söhlige Projection) CR mit den Streichungslinien CA und CB der Gänge in jedes Ganges Ebene macht.

Behalten die bisherigen Bezeichnungen auch hier ihre Bedeutung fort, nennt nur noch die zu suchenden Winkel BCR = a, und

= ACR' = a'; ferner

den söhligen Winkel ACB = δ, das Fallen der der Gangebene BK = α, und das der AH = α': so ist, weil die Kreuzlinie CR als eine in jedes Ganges Ebene liegende flache Linie angesehen werden kann, nach §. 78. Zus. III. A.

1) $$\sin a = \frac{\sin \psi}{\sin \alpha} = \frac{\cos \psi \cdot \sin \mu}{\cos \alpha},$$

wo das Streichen = μ der Kreuzlinie auf die Streichungslinie CB oder CB' zu beziehen ist.

2) $$\sin a' = \frac{\sin \psi}{\sin \alpha'} = \frac{\cos \psi \cdot \sin (\delta - \mu)}{\cos \alpha'},$$

wo zu bedenken, daß die Winkel a und a' spitz oder stumpf sind, je nachdem der Seigerpunct des Scheitelpunctes R der Kreuzlinie CR innerhalb oder außerhalb des söhligen Winkels ACB = δ fällt.

Oder denkt man sich aus C mit den Halbmessern CE = CD = CF in den drey Ebenen Kreisbogen beschrieben: so entsteht ein sphärischer Triangel DFE, in welchem gegeben sind die Seite DE = δ, die an dieser Seite anliegenden Winkel E = α, D = α', und man sucht die Seiten FE = a und DF = a'. Diese Seiten findet man nach Geom. §. 354. II. und III.

3) $\text{tang}\,\frac{1}{2}(a+a') = \frac{\cos\frac{1}{2}(\alpha'-\alpha)}{\cos\frac{1}{2}(\alpha'+\alpha)} \cdot \text{tang}\,\frac{1}{2}\delta$,

wo $a > a'$, wenn $\alpha' > \alpha$ ist. Ferner ist

4) $\text{tang}\,\frac{1}{2}(a-a') = \frac{\sin\frac{1}{2}(\alpha'-\alpha)}{\sin\frac{1}{2}(\alpha'+\alpha)} \cdot \text{tang}\,\frac{1}{2}\delta$,

wo für α und α' ihre Nebenwinkel $(180° - \alpha)$ und $(180° - \alpha')$ in Rechnung zu bringen sind, wenn der Seigerpunct des Scheitelpunctes R der Kreuzlinie CR außerhalb des Winkels ACB = δ fällt.

Durch Construction findet man die Winkel ACR, BCR, oder ihre Nebenwinkel A'CR, B'CR, nach Anleitung §. 78. Zus. III. B.

Müßte man z. B. zur Lösung einer Aufgabe den Winkel ACR wissen [Fig. 57.]: so fällt hier in der Figur der Seigerpunct des Scheitelpunctes R und der Kreuzlinie CR außerhalb dem Winkel ACB, und man würde daher den Nebenwinkel A'CR durch Construction suchen, wo sich dann sogleich durch Verlängerung des Schenkels A'C der gesuchte Winkel ACR findet.

§. 88.

Erklärung. Wird mit einem Orte ein Gang angefahren, und man erbricht den Gang entweder zuerst in der Förste oder zuerst auf

der Sohle des Ortes, so sagt der Bergmann: der Gang entfalle im ersten Falle dem Orte, oder der Gang falle im zweyten Falle dem Orte zu.

§. 89.

Aufgabe. In der Grube oder über Tage ist an irgend einem Punct G [Fig. 58.] ein Gang BR so entblößt, daß man daselbst sein Streichen = β, und sein Fallen = α abnehmen kann. Von einem tiefern Punct A aus soll auf einem zweyten Gange AH, dessen Streichen = β' und Fallen = α' ist, nach dem erstern vorliegenden Gange ein Ort unter dem Röschwinkel = ϱ getrieben werden: man soll die wahre (flache) Ortslänge des zu treibenden Ortes angeben, bis so weit solches an dem vorliegenden Gange zu treiben seyn möchte (§. 82. Zus. I.), so wie die Stunde, in welcher das Ort zu treiben ist.

Auflösung. A) Durch Rechnung.

Man verrichte, werde die Aufgabe durch Rechnung oder durch Construction gelöst, zwischen den beyden Puncten A und G einen Grubenzug, und berechne für erstere Auflösungsmethode des Zuges Länge = L, so wie dessen Breite = B und die Seigerteife = a zwischen den Puncten A und G.

Man nehme den Fall an, daß der anzufahrende Gang RB, in dessen Ebene der Punct G

liegt, **dem zu treibenden Orte** oder dem tiefern Punct A, von wo aus das Ort nach dem vorliegenden Gange getrieben wird, **zufalle** (§. 88.), und denke sich durch den **tiefern Punct A** eine **söhlige Ebene AL** gelegt, welche die Gangebenen AH und RB in den **söhligen Linien** AA' und BB' schneidet: so sind die söhligen Linien AA' und BB' **die Streichungslinien**, so wie die CR **die Kreuzlinie der beyden Gänge** AH und RB.

Aus dem Punct G denke man sich auf die söhlige Ebene AL die Seigerlinie GD; ferner ziehe man aus dem Seigerpunct D auf die Streichungslinie BB' die Normale DN, verbinde die Puncte N und G, A und D durch die geraden Linien NG und AD: so ist GD = a, GND = α **der Fallwinkel des anzufahrenden Ganges**, und **die AD die söhlige Entfernung** zwischen den Puncten A und G, **oder des Zuges Grundriß.**

Endlich ist die in der Gangebene AH liegende und von A aus bis an die Kreuzlinie CR gezogne gerade Linie AM **das unter dem gegebenen Röschwinkel** = ϱ **zu treibende Ort**, dessen **wahre Länge** zu bestimmen ist, und auf folgende Weise gefunden werden kann.

Des Zuges AD Streichen ist

I. $\text{tang}\,\beta'' = \frac{L}{B}$ und dessen Sohle AD =

II. $d = \sqrt{(L^2 + B^2)} = \frac{L}{\sin\beta''} = \frac{B}{\cos\beta''}$.

In dem rechtwinkeligen söhligen $\triangle$ DNE (denn DN normal auf BB') ist die $DE = \frac{DN}{\sin NED} =$

$\frac{DG \cdot \text{cotg}\,GND}{\sin NED}$, und daher AE = AD − DE.

Nennt man die AE = d', und den Winkel NED = δ: so ist

III. $\delta = \beta - \beta''$ oder $\beta'' - \beta$ (§. 27. Zus. III.)

und allgemein

IV. $d' = d \mp \frac{a \cdot \cot g\, \alpha}{\sin \delta}$, je nachdem der anzufahrende Gang dem zu treibenden Orte zufällt oder entfällt.

Im söhligen schiefwinkeligen △ ACE ist $AC = \frac{\sin AEC \cdot AE}{\sin ACE}$, d. i. wenn AC = d'', und der Winkel ACE = δ'', oder

V. $\delta' = \beta - \beta'$ oder $\beta' - \beta$ ist,

VI. $d'' = \frac{\sin \delta \cdot d'}{\sin \delta'}$ die Ortslänge, als so weit solche bis an den vorliegenden Gang söhlig zu treiben wäre.

Die wahre Ortslänge ist in dem schiefwinkeligen △ ACM die AM, welcher Triangel ACM aber in der Gangebene AH liegt, und es ist $AM = \frac{\sin ACM \cdot AC}{\sin AMC}$.

Nun ist aber nach §. 87. Zus. II. 2., wenn ACR = ACM = a' ist,

VII. $\sin a' = \frac{\sin \psi}{\sin \alpha'}$, wo ψ das Fallen der Kreuzlinie CR, welches nach §. 86. gefunden wird, und der Winkel a' stumpf oder spitz ist, je nachdem der anzufahrende Gang dem Orte zufällt oder entfällt.

Ferner ist nach §. 78. Zus. III., wenn man den in der Gangebene AH liegenden Winkel MAC = a'' nennt,

VIII. $\sin a'' = \frac{\sin \varrho}{\sin \alpha'}$, wo ϱ der Röschwinkel des zu treibenden Ortes ist.

Da nun AMC $= 180° - (a' + a'')$: so ist die wahre Länge AM des zu treibenden Ortes, d. i.

IX. $d''' = \frac{\sin a' \cdot d''}{\sin (a' + a'')}$, und

die Sohle des zu treibenden Ortes auf diese flache Länge d''' ist

X. $d'''' = d''' \cdot \cos \varrho$.

Das Streichen oder die Stunde, in welcher das Ort zu treiben ist, findet man nach §. 78. Zus. II. A. 1.

XI. $\sin d'' = \frac{\tang \varrho}{\tang \alpha'}$, in Hinsicht auf das Streichen β'.

Beyspiel. Bey **Friedrich August Erbst.** [Tab. XI.] will man mit dem Friedrich August Stollnorte, und zwar auf dem Trume, welches vor dem Orte ins Liegende abgeht, in der (reducirten) Stunde $6,0\frac{3}{4}$m streicht und $65\frac{3}{4}$ Grad widersinnig fällt, den vorliegenden widersinnig fallenden **Albert stehenden Gang** anfahren. Wenn nun das Ort mit gewöhnlicher Rösche (§. 66. Zus. III.) auf dem Trume getrieben werden soll: wie weit und in welcher Stunde ist das Ort bis an den vorliegenden Gang zu treiben?

Berechnung. Nach kurzer Rechnung findet man aus dem Gruben- und Tagezuge zwischen dem Punct, wo das Trum vom **Friedrich August** Spatgange ins Liegende desselben abgeht und der Binge B des Zuges **Länge** $=$ L $=$ 29,295 Lachter **westlich, Breite** $=$ B $=$ 46,395 Lachter nörd-

lich, und die Seigerteife zwischen Stollnsohle und der Binge $B = a = 17°,5',6'',3''' = 17,7$ Lr.

Das (reducirte) Streichen des Albert stehenden Ganges ist $= \beta = 12,2\frac{1}{2}p$ (s. Beysp. zu §. 77. Aufl. A.) $= 0,2\frac{1}{2}p$, und sein Fallen $= \alpha = 52°,31'$; also ist $\beta' = 6,0\frac{3}{4}m$ und $\alpha' = 65°,45'$.

Das auf dem Trume zu treibende Ort soll unter dem Röschwinkel $= \varrho =$ op getrieben werden. Man findet daher des Zuges Streichen

I. $\text{tang}\,\beta'' = \frac{29,295}{4^k,395} = \text{tg}\,32°,16' = (12-2,1\frac{1}{4}) = 9,6\frac{3}{4}$, und des Zuges Sohle

II. $d = \sqrt{(29,295^2 + 44,395^2)} = 53,323$ Lr.

Nach §. 27. Zus. III. 2. ist

III. $\delta = 12 - (9,6\frac{3}{4} - 0,2\frac{1}{2}p) = 12 - 9,4\frac{1}{4}m = 2,3\frac{3}{4}p = 37°,11'$; daher

IV. $d' = 53,323 - \frac{17,7 \cdot \text{cotg}\,52°,31'}{\sin 37°,11'} = 53,323 - 22,46 = 30,863$ Lachter.

Nach §. 27. Zus. III. 1. ist ferner

V. $\delta' = 6,0\frac{3}{4}m - 0,2\frac{1}{2}p = 5,6p = 86°,24'$,

und daher die Ortslänge, bis so weit solche bis an den vorliegenden Albert stehenden Gang söhlig zu treiben wäre,

VI. $d'' = \frac{\sin 37°,11' \cdot 30,863}{\sin 86°,24'} = 18,69$ Lachter.

Nach §. 86. Auflös. A. b. I. II. ist in Hinsicht auf das Streichen des Albert stehenden Ganges der Streichungswinkel $= \mu = 56°,55'$, und das Fallen der Kreuzlinie des Albert stehenden Ganges und des Trumes, worauf der Ort getrieben werden soll, d. i. der Winkel $= \psi = 47°,32'$; daher

VII. $\sin a' = \frac{\sin 47°,32'}{\sin 65°,45'} = \sin (180° - 54°)$
$= \sin 126°.$

VIII. $\sin a'' = \frac{\sin 0°,5'}{\sin 65°,45'}, = \sin 0°,5'.$

Die wahre Länge des zu treibenden Ortes ist

IX. $d''' = \frac{\sin 126° \cdot 18,69}{\sin 126°,5'} = 18,71$ Lachter
$= 18°,5',6'',8'''.$

Das Streichen oder die Stunde, in welcher das Ort zu treiben ist, findet man

X. $\sin \delta''' = \frac{\text{tang } 0°,5'}{\text{tang } 65°,45'} = \sin 0°,2',17''$, d. h. das Ort wird in der Stunde getrieben, in welcher das Trum streicht, worauf das Ort fortgehen soll.

B) Durch Construction.

Aus dem gethanen und zugelegten Zuge oder verfertigten Grundriß erhält man die Puncte D und A [Fig. 59.], wo D im Grundrisse der Punct ist, in welchem der Gang vom Streichen $= \beta$ und Fallen $= \alpha$ entblößt worden, so wie A derjenige Punct, welcher in einer um $=$ a tiefer liegenden Sohle unter D sich befindet, und von welchem Puncte A aus auf einem zweyten Gange AA', dessen Streichen $= \beta'$ und Fallen $= \alpha'$ ist, ersterer Gang unter dem Rösschwinkel $= \varrho$ angefahren werden soll.

Um nun die wahre zu treibende Ortslänge durch Construction zu finden: so trage man

I. nach §. 82. Auflös. B. das Streichen β des in D entblößten Ganges, nachdem man es in D vorhero zugelegt hat, auf die um $=$ a tiefer liegen-

de und durch A gehende Sohle, und es sey BB' eine Streichungslinie des in dieser tiefern Sohle anzufahrenden Ganges vom Streichen = β.

Da die AA' eine Streichungslinie des zweyten Ganges vom Streichen = β' und in derselben Sohle, worin die Streichungslinie BB' liegt, ist: so sind AA' und BB' zwey Streichungslinien der beyden Gänge **in einerley Sohle.**

Man bestimme nun

II. nach §. 86. Auflös. B. b. die Kreuzlinie RCR' der beyden Gänge, und nun

III. nach §. 78. Zus. II. B. a. aus dem Streichen β', Fallen α' und dem Röschwinkel ϱ die **Streichungslinie AM' des zu treibenden Ortes, dessen Streichen = β'' ist:** so wird die AM' von der Kreuzlinie RR' in M'' geschnitten, und es ist die AM'' die Ortslänge, als so weit solche bis an den vorliegenden Gange söhlig zu treiben wäre.

Man bestimme ferner

IV. nach §. 78. Zus. III. B. die in der Gangebene AH [Fig. 58.] liegenden Winkel MCA = a' (oder dessen Nebenwinkel MCA') und MAC = a'', und trage solche an der Linie AM'' [Fig. 59.] Endpuncte in M'' und A: so ist im △AMM'' die AM **die wahre zu treibende Ortslänge.**

V. Die Ortssohle findet man, wenn man auf einer Linie AM' [Fig. 60.] in A den Winkel M'AM = a'' anträgt, die AM = der vorigen wahren Ortslänge macht, und aus M auf AM' die Normale MN zieht: so ist AN die **Ortssohle.** Trägt man diese AN in Fig. 59. auf die Linie AM' aus A in N:

so ist im Grundriß N der Punct, wo man den vorliegenden Gang anfährt.

VI. Die Stunde, in welcher das Ort zu treiben ist, d. i. das Streichen der Linie AM' findet man entweder durch Orientirung der Streichungslinie $AA' = \beta'$, oder durch Abmessen des Winkels M'AA' (§. 27. Zus. IV.).

Zusatz I. Wird das Ort nach dem vorliegenden Gange mit gewöhnlicher Rösche (§. 66. Zus. III.) getrieben: so fallen die Puncte N, M'' [F. 59.] in gewöhnlich vorkommenden Fällen im Grundriß mit dem Punct C zusammen, und es ist AC die Ortssohle des zu treibenden Ortes, so wie C der Punct, wo man den Gang anfährt (m. s. voriges Rechnungsbeyspiel).

Zusatz II. Wird das Ort auf einem ganz seiger fallenden Gange getrieben: so bleibt die Auflösung durch Rechnung dieselbe, nur daß sich die Rechnung von selbst sehr abkürzt. Wird dagegen die Aufgabe durch Construction gelöst: so fallen die Linien AA' [Fig. 59.], AM' und RR' auf einander (§. 86. Zus. III. 3.). Um nun in der Construction die wahre Ortslänge zu erhalten, so verfahre man so: Nachdem man

1) das Streichen $= \beta$ des in D [Tab. X. Fig. 61.] entblößten Ganges B''D auf die um $=$ a Lachter tiefer liegende und durch A gehende Sohle getragen hat, welche tiefere Streichungslinie BB' die in A zugelegte Streichungslinie AA', deren Streichen $= \beta'$ ist, in C schneidet: so verlängre man

2) die in D zugelegte Streichungslinie B"D nach D hin, bis sie die Streichungslinie AA' in F schneidet. In F errichte man auf CF die Normale FK von der Größe = a, und ziehe die Linie CK; so ist der Winkel KCF = ψ das Fallen der Kreuzlinie beyder Gänge. Man trage nun

3) an AC in A den Winkel MAC = ϱ: so ist die Linie AM die wahre Länge des zu treibenden Ortes, indem ja der △AMC in einer seigern Ebene liegen muß.

4) Fällt man aus M auf die AA' die Normale MN: so ist N im Grundriß der Punct, wo man den vorliegenden Gang anfährt, und AN die Sohle des zu treibenden Ortes.

Wird das Ort mit gewöhnlicher Rösche getrieben: so fallen in gewöhnlichen Fällen im Grundriß die Puncte M und N mit dem Punct C zusammen, und es ist im Grundriß C der Punct, wo der vorliegende Gang angefahren wird.

Zusatz III. Ist der anzufahrende Gang ein völlig seiger fallender Gang: so bleibt die Auflösung durch Rechnung dieselbe, nur daß sich auch Einiges abändert; in der Construction dagegen fallen die Linien BB' [Tab. IX. Fig. 59.] und RR' auf die Streichungslinie BDF, deren Streichen = β ist, und der Punct C rückt nach F, so daß also AF die Länge des zu treibenden Ortes ist, wenn das Ort söhlig oder mit gewöhnlicher Rösche getrieben wird. Wäre der Röschwinkel beträchtlich größer: so findet man dann die wahre Ortslänge leicht nach Anweisung §. 89. Auflös. B.

Zusatz IV. Wird der vorliegende und flachfallende Gang in Quergestein angefahren: so ist das Streichen des zu treibenden Ortes gewöhnlich die Winkelkreuzstunde des anzufahrenden Ganges, und die Auflösung bleibt wie in Zusatz II., nur daß der Winkel ACB [Tab. X. Fig. 61.] = 90°, und der Winkel KCA' = ψ = α dem Fallen des anzufahrenden Ganges wird.

Zusatz V. Die gegebenen Constructionsmethoden gelten freylich hier nur für die Fälle, wenn die Gänge dem zu treibenden Orte zufallen. Entfallen die Gänge dem zu treibenden Orte: so fällt die Projection auf der entgegengesetzten Seite der B"F [Fig. 59. 61.]. Eben so kann es der Fall mit dem Gange seyn, worauf das Ort getrieben wird, daß selbiger nach der entgegengesetzten Weltgegend, als hier angenommen wurde, fällt: so fällt die Projection, welche diesem Gange zugehört, auf die entgegengesetzte Seite der AA', und man wird nach der bisher gegebenen Anleitung jeden vorgelegten Fall bey einigem Nachdenken bald zu lösen wissen.

§. 90.

Erfahrung. Wenn zwey flach fallende Gänge unter einem schiefen Streichwinkel einander durchsetzen, so wissen wir aus der Erfahrung, daß der durchsetzte Gang AB [Fig. 62.] nicht allemal in seiner Streichungslinie ABD hinter dem andern Saalbande des durchsetzenden Ganges EF wieder fortsetzt, sondern erst in irgend einer söhligen Entfernung BG von der Kreuz-

linie RR' der beyden Gänge. Der Bergmann sagt in diesem Falle, daß der durchsetzte Gang von dem durchsetzenden Gange verworfen worden sey.

§. 91.

Folgesatz. Nennt man von den beyden Theilen eines nach §. 90. durchsetzten Ganges den einen Theil den **verworfnen Gang**, und den andern Theil den **unverworfnen Gang**, ferner den durchsetzenden Gang, als die Ursache des Verwerfens, den **Verwerfer**, und nimmt an, daß das Verwerfen der Gänge vorzüglich dadurch entstanden sey, **indem das Hangende** MSB [Fig. 63.] **des Verwerfers** MBON nebst dem in selbigen befindlichen Theil des durchsetzten Ganges **nach der Falllinie des Verwerfers sich gesenkt habe** *): so wird man die Gegend, **wohin der Gang verworfen worden**, oder **wohin der verworfne Gang wieder aufzusuchen ist**, nach folgender ersten Regel angeben können:

man suche auf dem Verwerfer den verworfenen Gang im Hangenden oder im Liegenden der Kreuzlinie der Gänge auf, je nachdem der Verwerfer dem unverworfenen Gange zufällt oder entfällt (§. 88.).

Eine zweyte Regel, um die Gegend anzugeben, wohin ein Gang verworfen worden, wird weiter unten angegeben werden.

---

*) Neue Theorie von der Entstehung der Gänge, mit Anwendung auf den Bergbau. Von **A. G. Werner**. Freyberg, 1791. 8. §. 51. und §. 57.

In Hinsicht des Hangenden und Liegenden der Kreuzlinie sehe man §. 86. Zus. II., beziehe aber diese Seiten der Kreuzlinie jedesmal auf die **Streichungslinie des Verwerfers**, und denke sich allemal die Kreuzlinie beyder Gänge auf dem einen Saalbande des Verwerfers gezogen.

Zusatz I. Die eben gegebene Regel lässt sich an einem einfachen und leicht zu fertigenden Modell sogleich deutlich einsehen.

Zusatz II. Es sey Fig. 63. ein Gebirgsdurchschnitt **nach der Fallungsebene des Verwerfers** (§. 12.), so lässt sich Folgendes leicht einsehen: Hat das Hangende BSM des Verwerfers BONM sich **um die Seigerteife** KB = HL = a **gesenkt**: so ist der Punct B **in der Winkelkreuzstunde des Verwerfers**, um die Sohle KH = BL = HL · cotg HBL **von seinem frühern Ort H fortgeschoben worden**, und wo der Winkel HBL = α' der Fallungswinkel des Verwerfers nach obiger Voraussetzung seyn muß. Nennt man allgemein **die Sohle** KH = BL = m: so ist

$$m = a \cdot \cot g\, \alpha'.$$

Zusatz III. Eigentlich ist der Voraussetzung nach der verworfne Gang derjenige Theil des durchsetzten Ganges, welcher im Hangenden des Verwerfers oder in demjenigen Gebirgstheil sich befindet, welcher sich gesenkt hat, und es ist nun einmal so eingeführt, daß man den allemal aufzusuchenden Theil des durchsetzten Ganges den verworfenen Gang nennt.

Man kann hierüber auch noch folgende Schriften nachlesen:

Theorie der Verschiebungen ältrer Gänge mit Anwendung auf den Bergbau. Von J. C. L. Schmidt, Bergrath. Frankfurt am Mayn 1810. 8. M. K.

Die Wiederausrichtung verworfener Gänge, Lager und Flötze. Von D. C. Zimmermann, Bergsecretair zu Clausthal ꝛc. M. 6 lithographirten Tafeln. Darmstadt u. Leipzig 1828. 8.

§. 92.

Aufgabe. Das Streichen eines verworfenen Ganges ist = β, sein Fallen = α; das Streichen seines Verwerfers = β', dessen Fallen = α'; man weiß aus Umständen, daß sich das Hangende des Verwerfers um = a Lachter seiger gesenkt habe: hieraus zu bestimmen, um wie viel Lachter nach dem Streichen des Verwerfers der Gang söhlig verworfen worden ist.

Auflösung. Da nebst den Fallungswinkeln α und α' beyder Gänge zugleich mit angegeben seyn muß, ob die beyden Gänge recht fallende oder widersinnig fallende sind: so weiß man dann sogleich nach §. 91. die Gegend anzugeben, **wohin** der Gang verworfen worden. **Wie weit** nun aber der Gang verworfen worden, dieß läßt sich sowohl **durch Construction**, als **durch Rechnung** angeben.

A) Durch Construction.

Es sey AB [Fig. 65. und 66.] der Verwerfer und DC der unverworfene Gang (§. 91. Zus. III.), so daß also diese Linien AB und DC die

Streichungslinien dieser beyden Gänge sind, deren Fallwinkel = α' und α [Fig. 64.] sind, so wie die Linie a = die Seigerteife, um welche das Hangende des Verwerfers sich gesenkt hat. Um nun angeben zu können, **wie weit** vom Puncte C [Fig. 65. und 66.] auf dem Verwerfer AB der andere Theil des unverworfnen Ganges DC **hinter dem andern Saalbande des Verwerfers** verworfen worden, so construire man so:

I. man schneide, nachdem man das Streichen β der DC und das Streichen β' der AB zugelegt hat, vom Durchschnittspunct C aus auf den Streichungslinien CD und CA **gleiche Stücken** CE = CF ab; errichte in den Puncten E und C auf den Linien CD und AB **Normalen** dahin, wohin die Gänge CD und AB fallen, und welche Gegenden man mit Pfeilen bezeichne.

An die Linie CD trage man in C den Winkel DCG = 90 − α [Fig. 64.], so wie an die Linie CA [Fig. 65. u. 66.] in F den Winkel CFH = 90° − α' dahin, wohin die beyden Gänge ihr Fallen haben: so erhält man in den Fallungslinien der Gänge die Durchschnittspuncte G und H.

Durch den Punct G ziehe man mit der CD, und durch den Punct H mit der AB die Parallelen GR und HR, welche sich in R schneiden. Legt man nun durch die Puncte R und C die gerade Linie RR': so ist die RR' **die Kreuzlinie beyder Gänge** (§. 86. Auflös. B. b.), und CR' **der über der Sohle durch C aufsteigende Theil der Kreuzlinie** (§. 86. Zus. I.) RR'. Errichtet man aus R' auf die Streichungslinie AB des Verwerfers eine Normale R'A: so ist die Gegend R'CA **das Lie-**

gende der Kreuzlinie, folglich die andre Gegend R'CB das Hangende der Kreuzlinie CR' (§. 86. Zus. II.).

Weil man nun in Fig. 65. mit dem Gange DC das Hangende des Verwerfers AB, in Fig. 66. aber mit dem Gange DC das Liegende des Verwerfers anfährt: so hat man nach §. 91. in Fig. 65. den verworfnen Gang im Hangenden der Kreuzlinie CR', d. i. in der Gegend R'CB, und in Fig. 66. den verworfnen Gang im Liegenden der Kreuzlinie CR', d. i. in der Gegend R'CA von C aus auf dem Verwerfer AB aufzusuchen.

Um nun das, wie weit der Gang verworfen worden, zu finden: so verlängre man

II. die Fallungslinie CH des Verwerfers nach ihrem Ausstreichen hin, d. i. nach CL; errichte in einem beliebigen Punct L der CL dahin, wohin die Kreuzlinie RR' aufsteigt, eine Normallinie LM, und mache LM = a. An diese Seite der CL, an welcher die Normale LM liegt, trage man in C den Winkel LCN = α', d. i. den Fallungswinkel des Verwerfers, ziehe aus M mit der CL bis an den Schenkel CN des eben angetragenen Winkels α' die Parallele MQ, und durch Q wieder mit der Normale ML die Parallele QK: so ist im rechtwinkeligen $\triangle$QKC die Kathete QK = a, und die andere Kathete KC = a · cotg α' die Sohle, um welche der Punct C des unverworfnen Ganges DC im Winkelkreuz des Verwerfers fortgeschoben worden (§. 91. Zus. II.). Weil nun die Kreuzlinie des verworfenen Ganges und des Verwerfers bey vorigen

gleichem Streichen und Fallen dieselbe Lage behalten muß wie RR', d. i. wie die Kreuzlinie des unverworfnen Ganges und des Verwerfers: so ziehe man mit der Kreuzlinie RR' durch den Punct K bis an die Streichungslinie AB des Verwerfers die Parallele KB, und es ist die CB = h die **Sohle, wie weit der Gang im Streichen des Verwerfers verworfen worden ist.** Zieht man nun durch B [Fig. 65.] mit der Streichungslinie CD die Parallele BS: so ist die BS **der verworfene Gang und zugleich das Streichen, in welchem er fortsetzen muß.**

In Fig. 66. ist der verworfene Gang von C aus auf dem Verwerfer nach vorhin angegebenem Grunde nach CA hin aufzusuchen. Deßhalb mache man CB' = CB, und ziehe durch B' mit der Streichungslinie CD die Parallele B'S: so ist die B'S **der verworfene Gang und zugleich die Streichungslinie, in welcher der verworfene Gang fortsetzt.**

Nach dieser Anleitung wird man auch in den verwickeltsten Fällen die Aufgabe leicht lösen, und folgende Auflösung sogleich einsehen.

B) Durch Rechnung.

Nennt man den Winkel ACD oder BCD = δ [Fig. 65. und 66.] (§. 86. Auflös. A. a. Anm.): so ist nach §. 86. Auflös. A. b. I. **das Streichen der Kreuzlinie beyder Gänge in Hinsicht auf das Streichen des Verwerfers,** d. i.

$$\text{I. } \operatorname{cotg}\mu = \frac{\operatorname{tang}\alpha'}{\operatorname{tang}\alpha \cdot \sin\delta} + \operatorname{cotg}\delta,$$

wo μ = ACR' = ABK ist.

Im rechtwinkeligen △QKC ist nun nach voriger Auflösung A die $KC = a \cdot \cot g \alpha'$, und im rechtwinkeligen △KCB die Sohle, um welche der Gang im Streichen des Verwerfers fortgeschoben oder vom Verwerfer verworfen worden ist, d. i. $CB = KC \cdot \cot g CBK$, oder

II. $b = a \cdot \cot g \alpha' \cdot \cot g \mu$.

Nach welcher Gegend der Gang verworfen worden, lehrt §. 91.

Beyspiel. Bey Friedrich August Erbst. [Tab. XI.] ist der Johann Spatgang von dem mit dem Stollnort auf vorigem Gange überfahrnen stehenden Gange verworfen worden, und man weiß aus Umständen, daß das Hangende dieses unbenannten Verwerfers sich 15 Lachter seiger gesenkt hat, man will wissen: wie weit und wohin der Johann Spatgang verworfen worden.

Da das Streichen des Johann Spatganges $= \beta = 7^h,3\frac{1}{2}m$, sein Fallen $= \alpha = 70°$ widersinnig; ferner das Streichen des überfahrnen unbenannten stehenden Ganges oder des Verwerfers $= \beta' = 12^h,2\frac{3}{4}m$, und sein Fallen $= \alpha' = 60°$ ebenfalls widersinnig ist: so ist nach §. 86. Beyspiel der Winkel $= \mu = 36°,19'$, und daher, weil $a = 15$ Lachter, die Sohle, um welche der Johann Spatgang auf dem unbenannten stehenden Gange von selbigem verworfen worden $= b = 15 \cdot \cot g 60° \cdot \cot g 36°,19' = 11,782$ Lr. $= 11°,6',3''$.

Da das Streichen der Kreuzlinie $= 4^h,5\frac{1}{4}p$ beträgt: so ist, wenn man dieses Streichen der Kreuzlinie zulegt oder durch Construction sucht, nach §. 91. der Johann Spatgang in Nitter-

nacht von dem unbenannten Stehenden verworfen worden.

Zusatz I. Weiß man das Streichen = β und Fallen = α eines verworfenen Ganges, so wie das Streichen = β' und Fallen = α' seines Verwerfers, und auf dem Verwerfer die söhlige Entfernung = b, um welche die beyden Gangstücke des durchsetzten oder verworfnen Ganges im Hangenden und Liegenden von einander seitwärts verschoben worden sind, was man ja in wirklichen Fällen geradezu durch Messung finden kann: so lässt sich nach obiger Voraussetzung, wie das Verwerfen der Gänge entstanden sey (§. 91.), die Seigerteife = a angeben, um welche sich das Hangende des Verwerfers gesenkt haben muß, und zwar lässt sich der Werth oder die Größe a sowohl durch Rechnung als durch Construction wieder finden.

A) Durch Rechnung.

Man berechne aus dem gegebenen Streichen und Fallen der Gänge das Streichen der Kreuzlinie in Hinsicht auf das Streichen des Verwerfers: so ist auch hier, wie §. 92. Auflös. B. I. das Streichen der Kreuzlinie, d. i.

1) $\cot g\,\mu = \frac{\tan g\,\alpha'}{\tan g\,\alpha \cdot \sin \delta} + \cot g\,\delta$, und daher nach §. 92. Auflös. B. II. die Seigerteife, um welche sich das Hangende des Verwerfers gesenkt haben muß, d. i.

2) $a = \frac{b}{\cot g\,\alpha' \cdot \cot g\,\mu}$.

B) Durch Construction.

Es sey AB [Fig. 65.] die Streichungslinie des Verwerfers, CD und BS die Streichungslinien

der beyden Stücke des verworfenen Ganges, also CB = b die söhlige Entfernung dieser beyden Stücke von einander, oder wie weit der durchsetzte Gang verworfen worden: so lege man

1) durch einen der Durchschnittspuncte B oder C, wo die verworfenen Gangstücken verlängert sich mit dem Verwerfer schneiden, also hier z. B. durch den Durchschnittspunct C, die Fallungslinie CH des Verwerfers, deren Einschießungsende man so wie die Gegenden, wo die Fallungslinien der beyden verworfenen Gangstücken einschießen, mit einem Pfeil bezeichne. Von dem angenommenen Durchschnittspunct C aus bestimme man nun

2) nach §. 92. Auflös. A. I. den über der Sohle C aufsteigenden Theil CR' der Kreuzlinie, und ziehe mit der Linie CR' aus dem andern Durchschnittspunct B eine Parallellinie BK so, daß die Fallungslinie CH des Verwerfers, oder ihre Verlängerung CL nach dem Ausstreichen des Verwerfers hin, in dem Punct K geschnitten werde: so ist CK = m (§. 91. Zus. II. und §. 92. Auflös. B.). An diese CK trage man

3) in C an irgend einer Seite der CK den Fallungswinkel des Verwerfers, d. i. den Winkel NCK = α', und errichte in K auf der CK eine Normallinie, welche den zweyten Schenkel CN des eben angetragnen Winkels in O schneidet: so ist die KO = a die Seigerteife, um welche sich das Hangende des Verwerfers unter diesen Umständen gesenkt haben muß.

In Fig. 66. sind CD und B'S die beyden verworfenen Gangstücke, und man wird die eben gegebene Constructionsmethode auch für diesen Fall leicht ausführen.

Zusatz II. Eine zweyte Regel oder einen zweyten Weg, um die Gegend anzugeben, wohin ein Gang verworfen worden (§. 91.), findet man sehr leicht durch Construction auf folgende Weise: nachdem man

1) aus dem Streichen und Fallen der Gänge die Kreuzlinie RR' [Fig. 67. und 68.] gefunden und angezeichnet hat: so ziehe man, da die Linie AB das zuerst angefahrne Saalband des Verwerfers allemal bedeuten soll,

2) in irgend einer beliebigen Entfernung von diesem Saalbande AB nach der Gegend des andern Saalbandes hin mit der AB eine Parallele A'B'; auf diese Parallele A'B' ziehe man

3) aus dem Kreuzpunct C, durch welchen die Kreuzlinie RR' gezogen worden, eine Normale CC' (welche Normale CC' bey mächtigen Gängen auch die Mächtigkeit des Ganges bedeuten kann), und durch den Durchschnittspunct C' mit der Kreuzlinie RR' die punctirte Parallele UV: so ist in allen Fällen

4) der verworfne Gang auf dem Verwerfer an derjenigen Seite der Kreuzlinie RR' aufzusuchen, an welcher die punctirte Parallele UV liegt, d. i. von C' nach B' hin liegt der verworfne Gang.

Oder nach der zweyten Regel ist der verworfene Gang B'S allemal auf dem Verwer-

fer an derjenigen Seite der Kreuzlinie aufzusuchen, wohin die aus dem Kreuzpuncte C auf das Streichen AB des Verwerfers gezogene Normale CC' liegt.

Diese zweyte Regel und obige erste Regel (§. 91.), nach welchen beyden Regeln die Gegend allemal aufgefunden werden kann, wohin ein Gang verworfen worden, habe ich in folgender kleinen Schrift „Einfache Construction zur **Bestimmung der Kreuzlinie** zweyer Gänge, nebst einer Anweisung, um mit Hülfe der Kreuzlinie einen verworfnen Gang wieder aufzusuchen, angegeben von D. F. Hecht, mit 2 lithogr. Tafeln, 8. Leipzig 1825. bey Leopold Voß (6 gr.)" schon bekannt gemacht und durch mehrere Beyspiele dort erläutert.

Herr Bergsecretair **Zimmermann** hat in seiner §. 91. Zus. III. angegebenen sehr schätzbaren Schrift diesen Gegenstand, über das Verwerfen der Gänge, weitläufiger abgehandelt und die Bestätigung der Theorie nachgewiesen. In dieser Schrift giebt Herr Bergsecretair **Zimmermann** S. 10. eine allgemeine Regel für die Wiederausrichtung der Gänge an, von der er glaubt, daß sie größere Evidenz der Theorie gewährt, und sie heißt: **Bestimme die Lage des Durchschnitts** (der Kreuzlinie) RR' [Fig. 67. und 68.] **der beyden Gangebenen; errichte am Anfahrungspuncte C auf dem Streichen AB des Verwerfers ein Loth CC'; und suche nach Ueberbrechung des Verwerfers das verworfene Gangstück auf der Seite auf, nach welcher hin das Loth, in seiner Richtung nach dem, dem Anfahrungs-**

puncte entgegen gesetzten, Saalbande, von dem Durchschnittspuncte abweicht.

Ob die Regel des Herrn Bergsecretairs Zimmermann der Theorie mehr Evidenz gewährt, als die von mir §. 91. u. 92. und in diesem Zus. II. hier angegebenen Regeln, überlasse ich der Entscheidung der uns beyden geneigten Leser; nur bemerke ich: daß meine in diesem Zusatz II. angegebene zweyte Regel, welche auch in der von mir herausgegebenen kleinen Schrift S. 13. schon zu finden ist, wohl der des Herrn Bergsecretairs Zimmermann ganz ähnlich und nur in wenigern Worten gegeben ist.

Zusatz III. Ist der Verwerfer ein seiger fallender Gang, so kann man zwar auf den ersten Anblick die Gegend, wohin der Gang verworfen worden, nicht angeben, weil man in diesem Falle nicht anzugeben weiß, ob der Verwerfer dem unverworfnen Gange zufällt oder entfällt, ob man gleich das Hangende und Liegende der Kreuzlinie angeben kann, wenn auch selbige in die Ebene des Verwerfers fällt und daher die Streichungslinie des Verwerfers ist (§. 86. Zus. III. 3.). Wüßte man jedoch aus Umständen, daß man sich in demjenigen getrennten Gebirgstheile hinsichtlich des Verwerfers oder des seiger fallenden Ganges befände, welcher sich gesenkt hat: so wird man den verworfnen Gang auf dem Verwerfer allemal im Hangenden der Kreuzlinie, oder, was dasselbe hier ist, im Hangenden des unverworfnen (§. 91. Zus. III.) Ganges auffinden.

Und befindet man sich in dem höher liegen gebliebenen und getrennten Gebirgstheile: so wird man den verworfnen Gang auf dem Verwerfer im Liegenden der Kreuzlinie oder des unverworfnen Ganges auffinden.

Zusatz IV. Sind beyde Gänge, der durchsetzte und durchsetzende Gang, seiger fallend: so kann kein Verwerfen in die Seite Statt finden.

Zusatz V. In der Natur finden auch wechselseitige Verwerfungen der beyden sich kreuzenden Gänge Statt, welches Vorkommen man eine doppelte Gangverwerfung nennt, und welche Verwerfung nur durch wechselseitiges Senken des Hangenden der beyden Gänge, also durch Entstehung neuer Klüfte und dergl. angenommen werden kann. Man findet über dieses merkwürdige Gangverhältniß Mehreres in Herrn Bergsecretair Zimmermanns Schrift im zehnten Kapitel.

Zusatz VI. Auf die §. 91. angegebene Voraussetzung, welche man aber in der Natur bestätigt findet, beruhen auch beym Lager und Flötzbergbau die Vorkommnisse der sogenannten Lager und Flötzsprünge.

§. 93.

Aufgabe. Von einem gegebenen Punct A wird auf einem Gange, dessen Streichen $= \beta$ und Fallen $= \alpha$ gegeben sind, ein Ort nach einer gegebenen Weltgegend unter dem Rösschwinkel $= \varrho$ getrieben:

man soll in irgend einer Sohle über A einen Punct abgeben, welcher, nachdem man von A aus noch die Länge = l aufgefahren hat, seiger über den Endpunct der aufgefahrnen Länge = l liegt.

Auflösung. Man suche nach §. 78. Zus. II. das Streichen des zu treibenden Ortes, und gebe nun nach §. 64. und etwa dessen Zusatz II. vom Puncte A nach dem gefundnen Streichen und der gegebenen Weltgegend die Sohle $= l \cdot \cos \varrho$ ab: so ist das Verlangte geschehen.

§. 94.

Aufgabe. Auf einem Gange, dessen Streichen und Fallen gegeben sind, ist in der Grube ein Punct A gegeben: man soll am Tage am Abhange eines Gebirges und im Ausstreichen des Ganges einen Punct abgeben, wo man mit einem Stolln ansitzen muß, wenn der Stolln unter dem gegebenen Röschwinkel = ϱ auf dem Gange bey A einkommen soll.

Auflösung. Man suche nach §. 78. Zus. II. das Streichen des zu treibenden Stollns, und verfahre nun übrigens nach §. 75.

§. 95.

Erklärung. Lagert man sich mit einem Schachte in dem Hangenden eines Ganges, Lagers ꝛc., so daß der Gang ꝛc. aus besondern Gründen in einer gewissen Seigerteife mittels eines seigern Schachtes ersunken werden soll: so nennt

man dieß den Schacht vorschlagen, und diesen seigern Schacht nennt man einen Richtschacht.

§. 96.

Aufgabe. Es sind das Streichen = β und Fallen = α eines Ganges, und auf selbigen in der Grube ein Punct F gegeben, allwo ein Schacht auf dem Gange hereinkommen soll, der Schacht selbst aber soll vom Tage nieder um = a' Lachter vorgeschlagen seyn (§. 95.): den Lagerungspunct des Schachtes anzugeben.

Auflösung. Man bestimme nach §. 83. den Punct N'' [Tab. VII. Fig. 38.], wo man sich auf dem Ausstreichen des Ganges mit dem Schachte zu lagern habe. Von diesem Puncte N'' gebe man, im Fall die Oberfläche des Gebirges als eine söhlige Ebene anzusehen ist, nach der Gegend hin, wohin der Gang fällt, eine Sohle N''N' = a' · cotg α in der Winkelkreuzstunde des Ganges ab: so ist N' **der Lagerungspunct des Richtschachtes.**

Liegt hingegen der Abgebepunct N' um = m Lachter **höher** oder **tiefer** als N'': so muß man den Abgebepfahl um = m · cotg α von N' **rückwärts** oder **vorwärts** schlagen (§. 82. Zus. II.).

§. 97.

Aufgabe. Aus dem Grund- und Seigerriß eines Grubenrisses anzugeben, ob ein Tageschacht vorgeschlagen sey oder nicht, und im ersten Falle anzugeben: wie viele Lachter der Schacht vorgeschlagen sey.

Auflösung. Man nehme auf dem Grundriß zwey Strecken an, welche von dem Schachte aus auf dem Gange, worauf der Schacht von einer Strecke zur andern abgesunken ist, getrieben sind; messe im Grundrisse dieser beyden Strecken Sohle von einander, so wie im Seigerriß ihre Seigerteife unter einander. Nennt man nun die söhlige Entfernung der Strecken von einander = b, ihre seigre Entfernung unter einander = a: so ist das Fallen des Ganges, worauf die Strecken getrieben oder der Schacht abgesunken ist,

I. $\text{tang}\,\alpha = \frac{a}{b}$ (§. 57. Zus. II. 2.).

Nun nehme man aus dem Seigerriß die Seigerteife zwischen der obersten Strecke und der Hängebank am Tage; suche zu dieser Seigerteife = a' und dem vorigen Fallwinkel = α die Sohle des Ausstreichens des Ganges, nämlich

II. $\begin{cases} b' = a' \cdot \text{cotg}\,\alpha, \text{ oder} \\ b' = \frac{a'}{a} \cdot b, \text{ indem ja auch} \end{cases}$

$a : a' = b : b'$ ist.

Man messe nun auf dem Risse die söhlige Entfernung der Hängebank des Schachtes von der obersten Strecke, sie sey b". Ist nun $b' = b''$, so liegt die Hängebank auf dem Ausstreichen des Ganges; findet man hingegen $b' > b''$, so ist dann der Schacht vorgeschlagen, und zwar um die Seigerteife =

III. $\begin{cases} a' = (b' - b'' \cdot \text{tang}\,\alpha, \text{ oder} \\ a' = \frac{b' - b''}{b'} \cdot a', \text{ indem} \end{cases}$

$b' : b' - b'' = a' : a''$

seyn muß.

Nennt man die AE = d', und den Winkel NED = δ: so ist

III. $\delta = \beta - \beta''$ oder $\beta'' - \beta$ (§. 27. Zus. III.)

und allgemein

IV. $d' = d \mp \frac{a \cdot \cot g\, \alpha}{\sin \delta}$, je nachdem der anzufahrende Gang dem zu treibenden Orte zufällt oder entfällt.

Im söhligen schiefwinkeligen △ ACE ist $AC = \frac{\sin AEC \cdot AE}{\sin ACE}$, d. i. wenn AC = d'', und der Winkel ACE = δ', oder

V. $\delta' = \beta - \beta'$ oder $\beta' - \beta$ ist,

VI. $d'' = \frac{\sin \delta \cdot d'}{\sin \delta'}$ die Ortslänge, als so weit solche bis an den vorliegenden Gang söhlig zu treiben wäre.

Die wahre Ortslänge ist in dem schiefwinkeligen △ ACM die AM, welcher Triangel ACM aber in der Gangebene AH liegt, und es ist $AM = \frac{\sin ACM \cdot AC}{\sin AMC}$.

Nun ist aber nach §. 87. Zus. II. 2., wenn ACR = ACM = a' ist,

VII. $\sin a' = \frac{\sin \psi}{\sin \alpha'}$, wo ψ das Fallen der Kreuzlinie CR, welches nach §. 86. gefunden wird, und der Winkel a' stumpf oder spitz ist, je nachdem der anzufahrende Gang dem Orte zufällt oder entfällt.

Ferner ist nach §. 78. Zus. III., wenn man den in der Gangebene AH liegenden Winkel MAC = a'' nennt,

VIII. $\sin a'' = \frac{\sin \varrho}{\sin \alpha'}$, wo ϱ der Röschwinkel des zu treibenden Ortes ist.

Da nun AMC $= 180° - (a' + a'')$: so ist die wahre Länge AM des zu treibenden Ortes, d. i.

IX. $d''' = \frac{\sin a' \cdot d''}{\sin (a' + a'')}$, und

die Sohle des zu treibenden Ortes auf diese flache Länge d''' ist

X. $d'''' = d''' \cdot \cos \varrho$.

Das Streichen oder die Stunde, in welcher das Ort zu treiben ist, findet man nach §. 78. Zus. II. A. 1.

XI. $\sin d'' = \frac{\tang \varrho}{\tang \alpha'}$, in Hinsicht auf das Streichen β'.

Beyspiel. Bey Friedrich August Erbst. [Tab. XI.] will man mit dem Friedrich August Stollnorte, und zwar auf dem Trume, welches vor dem Orte ins Liegende abgeht, in der (reducirten) Stunde $6,0\frac{3}{4}$m streicht und $65\frac{3}{4}$ Grad widersinnig fällt, den vorliegenden widersinnig fallenden Albert stehenden Gang anfahren. Wenn nun das Ort mit gewöhnlicher Rösche (§. 66. Zus. III.) auf dem Trume getrieben werden soll: wie weit und in welcher Stunde ist das Ort bis an den vorliegenden Gang zu treiben?

Berechnung. Nach kurzer Rechnung findet man aus dem Gruben- und Tagezuge zwischen dem Punct, wo das Trum vom Friedrich August Spatgange ins Liegende desselben abgeht und der Binge B des Zuges Länge $=$ L $=$ 29,295 Lachter westlich, Breite $=$ B $=$ 46,395 Lachter nörd-

lich, und die Seigerteife zwischen Stollnsohle und der Binge $B = a = 17°,5',6'',3''' = 17,7$ Lr.

Das (reducirte) Streichen des Albert stehenden Ganges ist $= \beta = 12,2\frac{1}{2}p$ (s. Beysp. zu §. 77. Aufl. A.) $= 0,2\frac{1}{2}p$, und sein Fallen $= \alpha = 52°,31'$; also ist $\beta' = 6,0\frac{3}{4}m$ und $\alpha' = 65°,45'$.

Das auf dem Trume zu treibende Ort soll unter dem Röschwinkel $= \varrho =$ op getrieben werden. Man findet daher des Zuges Streichen

I. $\text{tang}\,\beta'' = \frac{29,295}{44,395} = \text{tg}\,32°,16' = (12-2,1\frac{1}{4})$
$= 9,6\frac{3}{4}$, und des Zuges Sohle

II. $d = \sqrt{(29,295^2 + 44,395^2)} = 53,323$ Lr.

Nach §. 27. Zus. III. 2. ist

III. $\delta = 12 - (9,6\frac{3}{4} - 0,2\frac{1}{2}p) = 12 - 9,4\frac{1}{4}m$
$= 2,3\frac{3}{4}p = 37°,11'$; daher

IV. $d' = 53,323 - \frac{17,7 \cdot \text{cotg}\,52°,31'}{\sin 37°,11'}$
$= 53,323 - 22,46 = 30,863$ Lachter.

Nach §. 27. Zus. III. 1. ist ferner

V. $\delta' = 6,0\frac{3}{4}m - 0,2\frac{1}{2}p = 5,6p = 86°,24'$,

und daher die Ortslänge, bis so weit solche bis an den vorliegenden Albert stehenden Gang söhlig zu treiben wäre,

VI. $d'' = \frac{\sin 37°,11 \cdot 30,863}{\sin 86°,24'} = 18,69$ Lachter.

Nach §. 86. Auflös. A. b. I. II. ist in Hinsicht auf das Streichen des Albert stehenden Ganges der Streichungswinkel $= \mu = 56°,55'$, und das Fallen der Kreuzlinie des Albert stehenden Ganges und des Trumes, worauf der Ort getrieben werden soll, d. i. der Winkel $= \psi = 47°,32'$; daher

VII. $\sin a' = \frac{\sin 47°,32'}{\sin 65°,45'} = \sin (180° - 54°)$
$= \sin 126°.$

VIII. $\sin a'' = \frac{\sin 0°,5'}{\sin 65°,45'}, = \sin 0°,5'.$

Die wahre Länge des zu treibenden Ortes ist

IX. $d''' = \frac{\sin 126° \cdot 18,69}{\sin 126°,5'} = 18,71$ Lachter
$= 18°,5',6'',8'''.$

Das Streichen oder die Stunde, in welcher das Ort zu treiben ist, findet man

X. $\sin \delta''' = \frac{\tang 0°,5'}{\tang 65°,45'} = \sin 0°,2',17''$, d. h. das Ort wird in der Stunde getrieben, in welcher das Trum streicht, worauf das Ort fortgehen soll.

B) Durch Construction.

Aus dem gethanen und zugelegten Zuge oder verfertigten Grundriß erhält man die Puncte D und A [Fig. 59.], wo D im Grundrisse der Punct ist, in welchem der Gang vom Streichen $= \beta$ und Fallen $= \alpha$ entblößt worden, so wie A derjenige Punct, welcher in einer um $=$ a tiefer liegenden Sohle unter D sich befindet, und von welchem Puncte A aus auf einem zweyten Gange AA', dessen Streichen $= \beta'$ und Fallen $= \alpha'$ ist, ersterer Gang unter dem Röschwinkel $= \varrho$ angefahren werden soll.

Um nun die wahre zu treibende Ortslänge durch Construction zu finden: so trage man

I. nach §. 82. Auflös. B. das Streichen β des in D entblößten Ganges, nachdem man es in D vorhero zugelegt hat, auf die um $=$ a tiefer liegen-

de und durch A gehende Sohle, und es sey BB' eine Streichungslinie des in dieser tiefern Sohle anzufahrenden Ganges vom Streichen = β.

Da die AA' eine Streichungslinie des zweyten Ganges vom Streichen = β' und in derselben Sohle, worin die Streichungslinie BB' liegt, ist: so sind AA' und BB' zwey Streichungslinien der beyden Gänge **in einerley Sohle.**

Man bestimme nun

II. nach §. 86. Auflös. B. b. die Kreuzlinie RCR' der beyden Gänge, und nun

III. nach §. 78. Zus. II. B. a. aus dem Streichen β', Fallen α' und dem Röschwinkel ϱ die **Streichungslinie AM' des zu treibenden Ortes, dessen Streichen = β'' ist: so wird die AM' von der Kreuzlinie RR' in M'' geschnitten, und es ist die AM'' die Ortslänge, als so weit solche bis an den vorliegenden Gange söhlig zu treiben wäre.**

Man bestimme ferner

IV. nach §. 78. Zus. III. B. die in der Gangebene AH [Fig. 58.] liegenden Winkel MCA = a' (oder dessen Nebenwinkel MCA') und MAC = a'', und trage solche an der Linie AM'' [Fig. 59.] Endpuncte in M'' und A: so ist im △AMM'' die AM **die wahre zu treibende Ortslänge.**

V. Die Ortssohle findet man, wenn man auf einer Linie AM' [Fig. 60.] in A den Winkel M'AM = a'' anträgt, die AM = der vorigen wahren Ortslänge macht, und aus M auf AM' die Normale MN zieht: so ist AN die **Ortssohle.** Trägt man diese AN in Fig. 59. auf die Linie AM' aus A in N:

so ist im Grundriß N der Punct, wo man den vorliegenden Gang anfährt.

VI. Die Stunde, in welcher das Ort zu treiben ist, d. i. das Streichen der Linie AM' findet man entweder durch Orientirung der Streichungslinie $AA' = \beta'$, oder durch Abmessen des Winkels M'AA' (§. 27. Zus. IV.).

Zusatz I. Wird das Ort nach dem vorliegenden Gange mit gewöhnlicher Rösche (§. 66. Zus. III.) getrieben: so fallen die Puncte N, M'' [F. 59.] in gewöhnlich vorkommenden Fällen im Grundriß mit dem Punct C zusammen, und es ist AC die Ortssohle des zu treibenden Ortes, so wie C der Punct, wo man den Gang anfährt (m. s. voriges Rechnungsbeyspiel).

Zusatz II. Wird das Ort auf einem ganz seiger fallenden Gange getrieben: so bleibt die Auflösung durch Rechnung dieselbe, nur daß sich die Rechnung von selbst sehr abkürzt. Wird dagegen die Aufgabe durch Construction gelöst: so fallen die Linien AA' [Fig. 59.], AM' und RR' auf einander (§. 86. Zus. III. 3.). Um nun in der Construction die wahre Ortslänge zu erhalten, so verfahre man so: Nachdem man

1) das Streichen $= \beta$ des in D [Tab. X. Fig. 61.] entblößten Ganges B''D auf die um $= a$ Lachter tiefer liegende und durch A gehende Sohle getragen hat, welche tiefere Streichungslinie BB' die in A zugelegte Streichungslinie AA', deren Streichen $= \beta'$ ist, in C schneidet: so verlängre man

2) die in D zugelegte Streichungslinie B"D nach D hin, bis sie die Streichungslinie AA' in F schneidet. In F errichte man auf CF die Normale FK von der Größe = a, und ziehe die Linie CK: so ist der Winkel KCF = ψ das Fallen der Kreuzlinie beyder Gänge. Man trage nun

3) an AC in A den Winkel MAC = ϱ: so ist die Linie AM die wahre Länge des zu treibenden Ortes, indem ja der △AMC in einer seigern Ebene liegen muß.

4) Fällt man aus M auf die AA' die Normale MN: so ist N im Grundriß der Punct, wo man den vorliegenden Gang anfährt, und AN die Sohle des zu treibenden Ortes.

Wird das Ort mit gewöhnlicher Rösche getrieben: so fallen in gewöhnlichen Fällen im Grundriß die Puncte M und N mit dem Punct C zusammen, und es ist im Grundriß C der Punct, wo der vorliegende Gang angefahren wird.

Zusatz III. Ist der anzufahrende Gang ein völlig seiger fallender Gang: so bleibt die Auflösung durch Rechnung dieselbe, nur daß sich auch Einiges abändert; in der Construction dagegen fallen die Linien BB' [Tab. IX. Fig. 59.] und RR' auf die Streichungslinie BDF, deren Streichen = β ist, und der Punct C rückt nach F, so daß also AF die Länge des zu treibenden Ortes ist, wenn das Ort söhlig oder mit gewöhnlicher Rösche getrieben wird. Wäre der Röschwinkel beträchtlich größer: so findet man dann die wahre Ortslänge leicht nach Anweisung §. 89. Auflös. B.

Zusatz IV. Wird der vorliegende und flachfallende Gang in Quergestein angefahren: so ist das Streichen des zu treibenden Ortes gewöhnlich die Winkelkreuzstunde des anzufahrenden Ganges, und die Auflösung bleibt wie in Zusatz II., nur daß der Winkel ACB [Tab. X. Fig. 61.] = 90°, und der Winkel KCA' = ψ = α dem Fallen des anzufahrenden Ganges wird.

Zusatz V. Die gegebenen Constructionsmethoden gelten freylich hier nur für die Fälle, wenn die Gänge dem zu treibenden Orte zufallen. Entfallen die Gänge dem zu treibenden Orte: so fällt die Projection auf der entgegengesetzten Seite der B"F [Fig. 59. 61.]. Eben so kann es der Fall mit dem Gange seyn, worauf das Ort getrieben wird, daß selbiger nach der entgegengesetzten Weltgegend, als hier angenommen wurde, fällt: so fällt die Projection, welche diesem Gange zugehört, auf die entgegengesetzte Seite der AA', und man wird nach der bisher gegebenen Anleitung jeden vorgelegten Fall bey einigem Nachdenken bald zu lösen wissen.

§. 90.

Erfahrung. Wenn zwey flach fallende Gänge unter einem schiefen Streichwinkel einander durchsetzen, so wissen wir aus der Erfahrung, daß der durchsetzte Gang AB [Fig. 62.] nicht allemal in seiner Streichungslinie ABD hinter dem andern Saalbande des durchsetzenden Ganges EF wieder fortsetzt, sondern erst in irgend einer söhligen Entfernung BG von der Kreuz-

linie RR' der beyden Gänge. Der Bergmann sagt in diesem Falle, daß der durchsetzte Gang von dem durchsetzenden Gange verworfen worden sey.

§. 91.

Folgesatz. Nennt man von den beyden Theilen eines nach §. 90. durchsetzten Ganges den einen Theil **den verworfnen Gang**, und den andern Theil **den unverworfnen Gang**, ferner den durchsetzenden Gang, als die Ursache des Verwerfens, **den Verwerfer**, und nimmt an, daß das Verwerfen der Gänge vorzüglich dadurch entstanden sey, **indem das Hangende** MSB [Fig. 63.] **des Verwerfers** MBON nebst dem in selbigen befindlichen Theil des durchsetzten Ganges **nach der Falllinie des Verwerfers sich gesenkt habe** *): so wird man die Gegend, **wohin der Gang verworfen worden**, oder **wohin der verworfne Gang wieder aufzusuchen ist**, nach folgender ersten Regel angeben können:

man suche auf dem Verwerfer den verworfenen Gang im Hangenden oder im Liegenden der Kreuzlinie der Gänge auf, je nachdem der Verwerfer dem unverworfenen Gange zufällt oder entfällt (§. 88.).

Eine zweyte Regel, um die Gegend anzugeben, wohin ein Gang verworfen worden, wird weiter unten angegeben werden.

---

*) Neue Theorie von der Entstehung der Gänge, mit Anwendung auf den Bergbau. Von **A. G. Werner**. Freyberg, 1791. 8. §. 51. und §. 57.

In Hinsicht des Hangenden und Liegenden der Kreuzlinie sehe man §. 86. Zus. II., beziehe aber diese Seiten der Kreuzlinie jedesmal auf die **Streichungslinie des Verwerfers**, und denke sich allemal die Kreuzlinie beyder Gänge auf dem einen Saalbande des Verwerfers gezogen.

Zusatz I. Die eben gegebene Regel läßt sich an einem einfachen und leicht zu fertigenden Modell sogleich deutlich einsehen.

Zusatz II. Es sey Fig. 63. ein Gebirgsdurchschnitt **nach der Fallungsebene des Verwerfers** (§. 12.), so läßt sich Folgendes leicht einsehen: Hat das Hangende BSM des Verwerfers BONM sich **um die Seigerteife** KB = HL = a **gesenkt**: so ist der Punct B **in der Winkelkreuzstunde des Verwerfers**, um die Sohle KH = BL = HL · cotg HBL **von seinem frühern Ort H fortgeschoben worden**, und wo der Winkel HBL = α' der Fallungswinkel des Verwerfers nach obiger Voraussetzung seyn muß. Nennt man allgemein die Sohle KH = BL = m: so ist

$$m = a \cdot \cot g\, \alpha'.$$

Zusatz III. Eigentlich ist der Voraussetzung nach der verworfne Gang derjenige Theil des durchsetzten Ganges, welcher im Hangenden des Verwerfers oder in demjenigen Gebirgstheil sich befindet, welcher sich gesenkt hat, und es ist nun einmal so eingeführt, daß man den allemal aufzusuchenden Theil des durchsetzten Ganges den verworfenen Gang nennt.

Man kann hierüber auch noch folgende Schriften nachlesen:

Theorie der Verschiebungen ältrer Gänge mit Anwendung auf den Bergbau. Von J. C. L. Schmidt, Bergrath. Frankfurt am Mayn 1810. 8. M. K.

Die Wiederausrichtung verworfener Gänge, Lager und Flötze. Von D. C. Zimmermann, Bergsecretair zu Clausthal ꝛc. M. 6 lithographirten Tafeln. Darmstadt u. Leipzig 1828. 8.

§. 92.

Aufgabe. Das Streichen eines verworfenen Ganges ist = β, sein Fallen = α; das Streichen seines Verwerfers = β', dessen Fallen = α'; man weiß aus Umständen, daß sich das Hangende des Verwerfers um = a Lachter seiger gesenkt habe: hieraus zu bestimmen, um wie viel Lachter nach dem Streichen des Verwerfers der Gang söhlig verworfen worden ist.

Auflösung. Da nebst den Fallungswinkeln α und α' beyder Gänge zugleich mit angegeben seyn muß, ob die beyden Gänge recht fallende oder widersinnig fallende sind: so weiß man dann sogleich nach §. 91. die Gegend anzugeben, **wohin** der Gang verworfen worden. **Wie weit** nun aber der Gang verworfen worden, dieß läßt sich sowohl **durch Construction**, als **durch Rechnung** angeben.

A) Durch Construction.

Es sey AB [Fig. 65. und 66.] der Verwerfer und DC der unverworfene Gang (§. 91. Zus. III.), so daß also diese Linien AB und DC die

Streichungslinien dieser beyden Gänge sind, deren Fallwinkel = α' und α [Fig. 64.] sind, so wie die Linie a = die Seigerteife, um welche das Hangende des Verwerfers sich gesenkt hat. Um nun angeben zu können, **wie weit** vom Puncte C [Fig. 65. und 66.] auf dem Verwerfer AB der andere Theil des unverworfnen Ganges DC **hinter dem andern Saalbande des Verwerfers** verworfen worden, so construire man so:

I. man schneide, nachdem man das Streichen β der DC und das Streichen β' der AB zugelegt hat, vom Durchschnittspunct C aus auf den Streichungslinien CD und CA **gleiche Stücken** CE = CF ab; errichte in den Puncten E und C auf den Linien CD und AB **Normalen** dahin, wohin die Gänge CD und AB fallen, und welche Gegenden man mit Pfeilen bezeichne.

An die Linie CD trage man in C den Winkel DCG = 90 − α [Fig. 64.], so wie an die Linie CA [Fig. 65. u. 66.] in F den Winkel CFH = 90° − α' dahin, wohin die beyden Gänge ihr Fallen haben: so erhält man in den Fallungslinien der Gänge die Durchschnittspuncte G und H.

Durch den Punct G ziehe man mit der CD, und durch den Punct H mit der AB die Parallelen GR und HR, welche sich in R schneiden. Legt man nun durch die Puncte R und C die gerade Linie RR': so ist die RR' **die Kreuzlinie beyder Gänge** (§. 86. Auflös. B. b.), und CR' **der über der Sohle durch C aufsteigende Theil der Kreuzlinie** (§. 86. Zus. I.) RR'. Errichtet man aus R' auf die Streichungslinie AB des Verwerfers eine Normale R'A: so ist die Gegend R'CA das Lie-

gende der Kreuzlinie, folglich die andre Gegend R'CB das Hangende der Kreuzlinie CR' (§. 86. Zuf. II.).

Weil man nun in Fig. 65. mit dem Gange DC das Hangende des Verwerfers AB, in Fig. 66. aber mit dem Gange DC das Liegende des Verwerfers anfährt: so hat man nach §. 91. in Fig. 65. den verworfnen Gang im Hangenden der Kreuzlinie CR', d. i. in der Gegend R'CB, und in Fig. 66. den verworfnen Gang im Liegenden der Kreuzlinie CR', d. i. in der Gegend R'CA von C aus auf dem Verwerfer AB aufzusuchen.

Um nun das, wie weit der Gang verworfen worden, zu finden: so verlängre man

II. die Fallungslinie CH des Verwerfers nach ihrem Ausstreichen hin, d. i. nach CL; errichte in einem beliebigen Punct L der CL dahin, wohin die Kreuzlinie RR' aufsteigt, eine Normallinie LM, und mache LM = a. An diese Seite der CL, an welcher die Normale LM liegt, trage man in C den Winkel LCN = α', d. i. den Fallungswinkel des Verwerfers, ziehe aus M mit der CL bis an den Schenkel CN des eben angetragenen Winkels α' die Parallele MQ, und durch Q wieder mit der Normale ML die Parallele QK: so ist im rechtwinkeligen $\triangle$ QKC die Kathete QK = a, und die andere Kathete KC = a · cotg α' die Sohle, um welche der Punct C des unverworfnen Ganges DC im Winkelkreuz des Verwerfers fortgeschoben worden (§. 91. Zuf. II.). Weil nun die Kreuzlinie des verworfenen Ganges und des Verwerfers bey vorigen

gleichem Streichen und Fallen dieselbe Lage behalten muß wie RR', d. i. wie die Kreuzlinie des unverworfnen Ganges und des Verwerfers: so ziehe man mit der Kreuzlinie RR' durch den Punct K bis an die Streichungslinie AB des Verwerfers die Parallele KB, und es ist die CB = h die Sohle, wie weit der Gang im Streichen des Verwerfers verworfen worden ist. Zieht man nun durch B [Fig. 65.] mit der Streichungslinie CD die Parallele BS: so ist die BS der verworfene Gang und zugleich das Streichen, in welchem er fortsetzen muß.

In Fig. 66. ist der verworfene Gang von C aus auf dem Verwerfer nach vorhin angegebenem Grunde nach CA hin aufzusuchen. Deßhalb mache man CB' = CB, und ziehe durch B' mit der Streichungslinie CD die Parallele B'S: so ist die B'S der verworfene Gang und zugleich die Streichungslinie, in welcher der verworfene Gang fortsetzt.

Nach dieser Anleitung wird man auch in den verwickeltsten Fällen die Aufgabe leicht lösen, und folgende Auflösung sogleich einsehen.

B) Durch Rechnung.

Nennt man den Winkel ACD oder BCD = δ [Fig. 65. und 66.] (§. 86. Auflös. A. a. Anm.): so ist nach §. 86. Auflös. A. b. I. das Streichen der Kreuzlinie beyder Gänge in Hinsicht auf das Streichen des Verwerfers, d. i.

$$\text{I. } \operatorname{cotg}\mu = \frac{\operatorname{tang}\alpha'}{\operatorname{tang}\alpha \cdot \sin\delta} + \operatorname{cotg}\delta,$$

wo μ = ACR' = ABK ist,

Im rechtwinkeligen △QKC ist nun nach voriger Auflösung A die $KC = a \cdot \cot g \alpha'$, und im rechtwinkeligen △KCB die Sohle, um welche der Gang im Streichen des Verwerfers fortgeschoben oder vom Verwerfer verworfen worden ist, d. i. $CB = KC \cdot \cot g CBK$, oder

II. $b = a \cdot \cot g \alpha' \cdot \cot g \mu$.

Nach welcher Gegend der Gang verworfen worden, lehrt §. 91.

Beyspiel. Bey Friedrich August Erbst. [Tab. XI.] ist der Johann Spatgang von dem mit dem Stollnort auf vorigem Gange überfahrnen stehenden Gange verworfen worden, und man weiß aus Umständen, daß das Hangende dieses unbenannten Verwerfers sich 15 Lachter seiger gesenkt hat, man will wissen: wie weit und wohin der Johann Spatgang verworfen worden.

Da das Streichen des Johann Spatganges $= \beta = 7^h,3\frac{1}{2}m$, sein Fallen $= \alpha = 70°$ widersinnig; ferner das Streichen des überfahrnen unbenannten stehenden Ganges oder des Verwerfers $= \beta' = 12^h,2\frac{3}{4}m$, und sein Fallen $= \alpha' = 60°$ ebenfalls widersinnig ist: so ist nach §. 86. Beyspiel der Winkel $= \mu = 36°,19'$, und daher, weil $a = 15$ Lachter, die Sohle, um welche der Johann Spatgang auf dem unbenannten stehenden Gange von selbigem verworfen worden $= b = 15 \cdot \cot g 60° \cdot \cot g 36°,19' = 11,782$ Lr. $= 11°,6',3''$.

Da das Streichen der Kreuzlinie $= 4^h,5\frac{1}{4}p$ beträgt: so ist, wenn man dieses Streichen der Kreuzlinie zulegt oder durch Construction sucht, nach §. 91. der Johann Spatgang in Mitter-

nacht von dem unbenannten Stehenden verworfen worden.

Zusatz I. Weiß man das Streichen = β und Fallen = α eines verworfenen Ganges, so wie das Streichen = β' und Fallen = α' seines Verwerfers, und auf dem Verwerfer die söhlige Entfernung = b, um welche die beyden Gangstücke des durchsetzten oder verworfnen Ganges im Hangenden und Liegenden von einander seitwärts verschoben worden sind, was man ja in wirklichen Fällen geradezu durch Messung finden kann: so lässt sich nach obiger Voraussetzung, wie das Verwerfen der Gänge entstanden sey (§. 91.), die Seigerteife = a angeben, um welche sich das Hangende des Verwerfers gesenkt haben muß, und zwar lässt sich der Werth oder die Größe a sowohl durch Rechnung als durch Construction wieder finden.

A) Durch Rechnung.

Man berechne aus dem gegebenen Streichen und Fallen der Gänge das Streichen der Kreuzlinie in Hinsicht auf das Streichen des Verwerfers: so ist auch hier, wie §. 92. Auflös. B. I. das Streichen der Kreuzlinie, d. i.

1) $\operatorname{cotg}\mu = \frac{\operatorname{tang}\alpha'}{\operatorname{tang}\alpha \cdot \sin\delta} + \operatorname{cotg}\delta$, und daher nach §. 92. Auflös. B. II. die Seigerteife, um welche sich das Hangende des Verwerfers gesenkt haben muß, d. i.

2) $a = \frac{b}{\operatorname{cotg}\alpha' \cdot \operatorname{cotg}\mu}$.

B) Durch Construction.

Es sey AB [Fig. 65.] die Streichungslinie des Verwerfers, CD und BS die Streichungslinien

der beyden Stücke des verworfenen Ganges, also CB = b die söhlige Entfernung dieser beyden Stücke von einander, oder wie weit der durchsetzte Gang verworfen worden: so lege man

1) durch einen der Durchschnittspuncte B oder C, wo die verworfenen Gangstücken verlängert sich mit dem Verwerfer schneiden, also hier z. B. durch den Durchschnittspunct C, die Fallungslinie CH des Verwerfers, deren Einschießungsende man so wie die Gegenden, wo die Fallungslinien der beyden verworfenen Gangstücken einschießen, mit einem Pfeil bezeichne. Von dem angenommenen Durchschnittspunct C aus bestimme man nun

2) nach §. 92. Auflös. A. I. den über der Sohle C aufsteigenden Theil CR' der Kreuzlinie, und ziehe mit der Linie CR' aus dem andern Durchschnittspunct B eine Parallellinie BK so, daß die Fallungslinie CH des Verwerfers, oder ihre Verlängerung CL nach dem Ausstreichen des Verwerfers hin, in dem Punct K geschnitten werde: so ist CK = m (§. 91. Zus. II. und §. 92. Auflös. B.). An diese CK trage man

3) in C an irgend einer Seite der CK den Fallungswinkel des Verwerfers, d. i. den Winkel NCK = α', und errichte in K auf der CK eine Normallinie, welche den zweyten Schenkel CN des eben angetragnen Winkels in O schneidet: so ist die KO = a die Seigerteife, um welche sich das Hangende des Verwerfers unter diesen Umständen gesenkt haben muß.

In Fig. 66. sind CD und B'S die beyden verworfenen Gangstücke, und man wird die eben gegebene Constructionsmethode auch für diesen Fall leicht ausführen.

Zusatz II. **Eine zweyte Regel oder einen zweyten Weg,** um die Gegend anzugeben, wohin ein Gang verworfen worden (§. 91.), findet man sehr leicht durch Construction auf folgende Weise: nachdem man

1) aus dem Streichen und Fallen der Gänge die Kreuzlinie RR' [Fig. 67. und 68.] gefunden und angezeichnet hat: so ziehe man, da die Linie AB **das zuerst angefahrne Saalband des Verwerfers** allemal bedeuten soll,

2) in irgend einer beliebigen Entfernung von diesem Saalbande AB nach der Gegend des andern Saalbandes hin mit der AB eine Parallele A'B'; auf diese Parallele A'B' ziehe man

3) aus dem Kreuzpunct C, durch welchen die Kreuzlinie RR' gezogen worden, eine Normale CC' (welche Normale CC' bey mächtigen Gängen auch die Mächtigkeit des Ganges bedeuten kann), und durch den Durchschnittspunct C' mit der Kreuzlinie RR' **die punctirte Parallele UV**: so ist in allen Fällen

4) **der verworfne Gang auf dem Verwerfer an derjenigen Seite der Kreuzlinie RR' aufzusuchen, an welcher die punctirte Parallele UV liegt,** d. i. von C' nach B' hin liegt der verworfne Gang.

Oder nach der zweyten Regel ist der verworfene Gang B'S allemal auf dem Verwer-

fer an derjenigen Seite der Kreuzlinie aufzusuchen, wohin die aus dem Kreuzpuncte C auf das Streichen AB des Verwerfers gezogene Normale CC' liegt.

Diese zweyte Regel und obige erste Regel (§. 91.), nach welchen beyden **Regeln** die Gegend allemal aufgefunden werden kann, wohin ein Gang verworfen worden, habe ich in folgender kleinen Schrift „Einfache Construction zur **Bestimmung der Kreuzlinie** zweyer Gänge, nebst einer Anweisung, um mit Hülfe der Kreuzlinie einen verworfnen Gang wieder aufzusuchen, angegeben von D. F. Hecht, mit 2 lithogr. Tafeln, 8. Leipzig 1825. bey Leopold Voß (6 gr.)" schon bekannt gemacht und durch mehrere Beyspiele dort erläutert.

Herr Bergsecretair **Zimmermann** hat in seiner §. 91. Zus. III. angegebenen sehr schätzbaren Schrift diesen Gegenstand, über das Verwerfen der Gänge, weitläufiger abgehandelt und die Bestätigung der Theorie nachgewiesen. In dieser Schrift giebt Herr Bergsecretair **Zimmermann** S. 10. eine allgemeine Regel für die Wiederausrichtung der Gänge an, von der er glaubt, daß sie größere Evidenz der Theorie gewährt, und sie heißt: **Bestimme die Lage des Durchschnitts** (der Kreuzlinie) RR' [Fig. 67. und 68.] **der beyden Gangebenen; errichte am Anfahrungspuncte C auf dem Streichen AB des Verwerfers ein Loth CC'; und suche nach Ueberbrechung des Verwerfers das verworfene Gangstück auf der Seite auf, nach welcher hin das Lorh, in seiner Richtung nach dem, dem Anfahrungs-**

puncte entgegen gesetzten, Saalbande, von dem Durchschnittspuncte abweicht.

Ob die Regel des Herrn Bergsecretairs Zimmermann der Theorie mehr Evidenz gewährt, als die von mir §. 91. u. 92. und in diesem Zus. II. hier angegebenen Regeln, überlasse ich der Entscheidung der uns beyden geneigten Leser; nur bemerke ich: daß meine in diesem Zusatz II. angegebene zweyte Regel, welche auch in der von mir herausgegebenen kleinen Schrift S. 13. schon zu finden ist, wohl der des Herrn Bergsecretairs **Zimmermann** ganz ähnlich und nur in wenigern Worten gegeben ist.

Zusatz III. Ist der Verwerfer ein seiger fallender Gang, so kann man zwar auf den ersten Anblick die Gegend, wohin der Gang verworfen worden, nicht angeben, weil man in diesem Falle nicht anzugeben weiß, ob der Verwerfer dem unverworfnen Gange **zufällt** oder **entfällt**, ob man gleich das Hangende und Liegende der Kreuzlinie angeben kann, wenn auch selbige in die Ebene des Verwerfers fällt und daher die Streichungslinie des Verwerfers ist (§. 86. Zus. III. 3.). Wüßte man jedoch aus Umständen, daß man sich **in demjenigen getrennten Gebirgstheile** hinsichtlich des Verwerfers oder des seiger fallenden Ganges **befände, welcher sich gesenkt hat:** so wird man den verworfnen Gang auf dem Verwerfer **allemal im Hangenden der Kreuzlinie**, oder, was dasselbe hier ist, **im Hangenden des** unverworfnen (§. 91. Zus. III.) Ganges auffinden.

Und befindet man sich in dem höher liegen gebliebenen und getrennten Gebirgstheile: so wird man den verworfnen Gang auf dem Verwerfer im Liegenden der Kreuzlinie oder des unverworfnen Ganges auffinden.

Zusatz IV. Sind beyde Gänge, der durchsetzte und durchsetzende Gang, seiger fallend: so kann kein Verwerfen in die Seite Statt finden.

Zusatz V. In der Natur finden auch wechselseitige Verwerfungen der beyden sich kreuzenden Gänge Statt, welches Vorkommen man eine doppelte Gangverwerfung nennt, und welche Verwerfung nur durch wechselseitiges Senken des Hangenden der beyden Gänge, also durch Entstehung neuer Klüfte und dergl. angenommen werden kann. Man findet über dieses merkwürdige Gangverhältniß Mehreres in Herrn Bergsecretair Zimmermanns Schrift im zehnten Kapitel.

Zusatz VI. Auf die §. 91. angegebene Voraussetzung, welche man aber in der Natur bestätigt findet, beruhen auch beym Lager und Flötzbergbau die Vorkommnisse der sogenannten Lager und Flötzsprünge.

§. 93.

Aufgabe. Von einem gegebenen Punct A wird auf einem Gange, dessen Streichen $= \beta$ und Fallen $= \alpha$ gegeben sind, ein Ort nach einer gegebenen Weltgegend unter dem Röschwinkel $= \varepsilon$ getrieben:

man soll in irgend einer Sohle über A einen Punct abgeben, welcher, nachdem man von A aus noch die Länge = l aufgefahren hat, seiger über den Endpunct der aufgefahrnen Länge = l liegt.

Auflösung. Man suche nach §. 78. Zus. II. das Streichen des zu treibenden Ortes, und gebe nun nach §. 64. und etwa dessen Zusatz II. vom Puncte A nach dem gefundnen Streichen und der gegebenen Weltgegend die Sohle $= l \cdot \cos\varrho$ ab: so ist das Verlangte geschehen.

§. 94.

Aufgabe. Auf einem Gange, dessen Streichen und Fallen gegeben sind, ist in der Grube ein Punct A gegeben: man soll am Tage am Abhange eines Gebirges und im Ausstreichen des Ganges einen Punct abgeben, wo man mit einem Stolln ansitzen muß, wenn der Stolln unter dem gegebenen Röschwinkel = ϱ auf dem Gange bey A einkommen soll.

Auflösung. Man suche nach §. 78. Zus. II. das Streichen des zu treibenden Stollns, und verfahre nun übrigens nach §. 75.

§. 95.

Erklärung. Lagert man sich mit einem Schachte in dem Hangenden eines Ganges, Lagers ꝛc., so daß der Gang ꝛc. aus besondern Gründen in einer gewissen Seigerteife mittels eines seigern Schachtes ersunken werden soll: so nennt

man dieß den Schacht vorschlagen, und diesen seigern Schacht nennt man einen Richtschacht.

§. 96.

Aufgabe. Es sind das Streichen = β und Fallen = α eines Ganges, und auf selbigen in der Grube ein Punct F gegeben, allwo ein Schacht auf dem Gange hereinkommen soll, der Schacht selbst aber soll vom Tage nieder um = a' Lachter vorgeschlagen seyn (§. 95.): den Lagerungspunct des Schachtes anzugeben.

Auflösung. Man bestimme nach §. 83. den Punct N'' [Tab. VII. Fig. 38.], wo man sich auf dem Ausstreichen des Ganges mit dem Schachte zu lagern habe. Von diesem Puncte N'' gebe man, im Fall die Oberfläche des Gebirges als eine söhlige Ebene anzusehen ist, nach der Gegend hin, wohin der Gang fällt, eine Sohle N''N' = a' · cotg α in der Winkelkreuzstunde des Ganges ab: so ist N' **der Lagerungspunct des Richtschachtes.**

Liegt hingegen der Abgebepunct N' um = m Lachter **höher** oder **tiefer** als N'': so muß man den Abgebepfahl um = m · cotg α von N' **rückwärts** oder **vorwärts** schlagen (§. 82. Zus. II.).

§. 97.

Aufgabe. Aus dem Grund- und Seigerriß eines Grubenrisses anzugeben, ob ein Tageschacht vorgeschlagen sey oder nicht, und im ersten Falle anzugeben: wie viele Lachter der Schacht vorgeschlagen sey.

Auflösung. Man nehme auf dem Grundriß zwey Strecken an, welche von dem Schachte aus auf dem Gange, worauf der Schacht von einer Strecke zur andern abgesunken ist, getrieben sind; messe im Grundrisse dieser beyden Strecken Sohle von einander, so wie im Seigerriß ihre Seigerteife unter einander. Nennt man nun die söhlige Entfernung der Strecken von einander = b, ihre seigre Entfernung unter einander = a: so ist das Fallen des Ganges, worauf die Strecken getrieben oder der Schacht abgesunken ist,

I. $\text{tang}\,\alpha = \frac{a}{b}$ (§. 57. Zus. II. 2.).

Nun nehme man aus dem Seigerriß die Seigerteife zwischen der obersten Strecke und der Hängebank am Tage; suche zu dieser Seigerteife = a' und dem vorigen Fallwinkel = α die Sohle des Ausstreichens des Ganges, nämlich

II. $\begin{cases} b' = a' \cdot \text{cotg}\,\alpha, \text{ oder} \\ b' = \frac{a'}{a} \cdot b, \text{ indem ja auch} \end{cases}$

$a : a' = b : b'$ ist.

Man messe nun auf dem Risse die söhlige Entfernung der Hängebank des Schachtes von der obersten Strecke, sie sey b". Ist nun b' = b", so liegt die Hängebank auf dem Ausstreichen des Ganges; findet man hingegen b' > b", so ist dann der Schacht vorgeschlagen, und zwar um die Seigerteife =

III. $\begin{cases} a' = (b' - b'' \cdot \text{tang}\,\alpha, \text{ oder} \\ a' = \frac{b' - b''}{b'} \cdot a', \text{ indem} \end{cases}$

$b' : b' - b'' = a' : a''$

seyn muß.

Siebentes Kapitel.

Vom Vermessen oder Bestimmung der Grenzen des Grubenfeldes.

§. 98.

Erklärung. Wenn man sich zu beyden Saalbändern eines Ganges zwey Ebenen denkt, wovon jede von dem ihr zunächst liegenden Saalband um $3\frac{1}{2}$ **Lachter** entfernt und mit diesem Saalbande in paralleler Lage bleibt [Tab. X. Fig. 69.]: so heißt der zwischen beyden parallelen Ebenen enthaltne Raum die **Vierung des Ganges**, und die beyden parallelen Ebenen **die Vierungsebenen.**

Zusatz I. Jede Vierungsebene hat demnach mit ihrem Saalbande **gleiches Streichen und Fallen.**

Zusatz II. Wenn man in der Ebene des Saalbandes eines Ganges und zwar außerhalb desselben eine $3\frac{1}{2}$ Lachter lange Normallinie errichtet [Fig. 69.], durch den Endpunct dieser Linie mit der Ebene des Saalbandes eine parallele Ebene legt: so ist diese die Vierungsebene dieses Saalbandes.

§. 99.

Erklärung. Das Recht, zwischen den Vierungsebenen eines Ganges den Theil eines übersetzenden Ganges abbauen zu dürfen, nennt man **die Vierungsgerechtigkeit**, und diese Gerechtigkeit kann nur **der älter Beliehene auf seinem Gange gegen einen jünger Beliehenen auf dessen Gange ausüben.**

§. 100.

Aufgabe. Die söhlige Entfernung der Vierungsebenen eines Ganges von seinen Saalbändern zu bestimmen.

Auflösung. Da die Entfernung der Vierungsebenen stets winkelrecht von den Saalbändern des Ganges, dessen Vierung man bestimmen will, abgemessen wird, so kommt es daher beym Betrieb eines Grubenbaues auf die Bestimmung der **söhligen** Entfernungen der Vierungsebenen von den Saalbändern an. Um nun diese zu bestimmen: so verrichtet man in der Sohle und auf dem Gange, wo die Vierung angegeben werden soll, einen Markscheiderzug, woben man vorzüglich

1) das Streichen und Fallen der Saalbänder, und
2) die Mächtigkeit des älter belehnten Ganges beobachtet und abnimmt.

Dieser gethane Zug wird berechnet und ein Grund- und Seigerriß (vorzüglich ersterer) darüber gefertiget.

Nennt man nun das Fallen des Saalbandes $= \alpha$, und die söhlige Entfernung der Vierung von jedem Puncte des nächsten Saalbandes $= v$: so ist, weil $v : 3{,}5 = 1 : \sin\alpha$ [Fig. 69.],

I. $v = \frac{3{,}5}{\sin\alpha}$ **Lachter;** oder theilt man das Lachter in 80 oder in 100 Lachterzolle; so ist

II. $v = \frac{280}{\sin\alpha}$ oder $= \frac{350}{\sin\alpha}$ **Lachterzolle.**

Diese söhlige Entfernung v trägt man im Grundriß in der Winkelkreuzstunde des Saalbandes des älter belehnten Ganges von jedem Saalbande auf, und zieht durch diese Puncte mit dem

nächsten Saalbande Parallelen: so geben diese die Vierungsgrenzen für diese Sohle.

Für jede andere Sohle ist das Verfahren dasselbe.

§. 101.

Erklärung. Derjenige Raum, worin eine Gewerkschaft das Recht erhalten hat, Bergbau treiben zu dürfen, heißt **verliehenes Feld**. Die Grenzen eines verliehnen Feldes über Tage abstekken, heißt solches **vermessen** oder **verschnüren**.

Auf Gängen wird das verliehene Feld stets nach einer **söhligen Länge in des Ganges Hauptstreichen** gestreckt, und man nennt dieß **streichendes Feld**. Die **Breite** desselben bestimmt die **Mächtigkeit des Ganges und die Vierung** desselben.

Auf Lagern, Flötzen und Stockwerken wird das verliehene Feld nach söhligen Rectangeln vermessen, welches man **gevierres Feld** nennt.

Sowohl beym streichenden als gevierten Feld geschieht das Vermessen nach **Fundgruben** und **Maaßen**, deren Größen nicht nur an verschiednen Orten, sondern auch auf den verschiednen Lagerstätten selbst verschieden sind (m. s. Lehrbuch der Arithmetik und Geometrie, von D. Fr. Hecht. Erster Cursus. Freyberg 1812. bey Craz und Gerlach. S. 122 ꝛc.).

In Freyberg ist auf **streichendem** Feld die Länge einer **Fundgrube** 60 Lachter, und die einer **Maaß** 40 Lachter; dagegen bey **geviertem** Feld eine **Fundgrube** 28 Lachter lang und breit, eine **Maaß** 14 Lachter lang und breit ist.

§. 102.

Erklärung. Der Punct, wo das Anhalten zum Vermessen genommen wird, heißt der **Fundpunct**, d. i. derjenige Punct, wo die Lagerstätte zuerst entblößet oder aufgefunden worden, und von welchem Puncte aus zuerst **die Fundgrube** vermessen wird.

In der Regel wird vom Fundpuncte aus die eine Hälfte der Fundgrube am Gebirge **hinaufwärts**, die andere Hälfte der Fundgrube **hinabwärts** gestreckt, und an jeder Seite der Fundgrube werden sodann die **Maaßen** angeschlossen, wo sodann die am Gebirge hinaufwärts liegenden **obere Maaßen**, und die abwärts liegenden **untere Maaßen** heißen.

Diejenigen Puncte, in denen sich die vermessene Fundgrube und vermessenen Maaßen endigen, heißen **Marken**, und die daselbst gesetzten Steine heißen **Marksteine** oder **Lochsteine**. Werden die **Marken** eines vermessenen Grubenfeldes in der Grube abgegeben: so heißen die daselbst eingehauenen Zeichen **Markscheidestufen**.

Diejenige seigere Ebene, welche durch den Endpunct eines streichenden vermessenen Grubenfeldes gelegt und mit dem Hauptstreichen des streichenden Feldes das Winkelkreuz macht, übrigens aber bis in ewige Teife geht, nennt man **die Markscheide des Grubenfeldes**. Ist diese Markscheide die Grenze zwischen zwey verschiedenen Grubenfeldern oder Gewerkschaften: so heißt sie dann **die Markscheide zwischen den Gewerkschaften**. (§. 1. Anmerk. 1.)

§. 103.

Erklärung. Bey geviertem Feld werden die vier Winkel der vermessenen Rectangel mit Lochsteinen bemerkt, welches man das Feld berainen heißt.

Bey geviertem Feld wird, wenn das Lager oder Flötz wenig Fallen hat, oder bey Stockwerken, vorhero angegeben, nach welcher Weltgegend und Stunde das gevierte Feld gestreckt werden soll, und dann wird gewöhnlich so vermessen, daß der Fund in der Mitte der Fundgrube gelegt wird.

Zusatz. Die Markscheideraufgaben, welche beym Vermessen oder Verschnüren des Feldes vorkommen, sind etwa folgende:

1) den Fund zu Tage zu bringen,
2) streichendes Feld und
3) geviertes Feld zu vermessen.

§. 104.

Aufgabe. Den Fund zu Tage zu bringen.

Auflösung. Liegt der Fundpunct F in der Grube auf einem Gange: so giebt zur Auflösung der Aufgabe die §. 83. aufgestellte Aufgabe die nöthige Anweisung.

Zusatz. Ist der Gang, worauf der Fundpunct in der Grube liegt, ein seigrer Gang: so verfährt man auch hier nach §. 83., sonst aber auch nach §. 73.

§. 105.

Aufgabe. Streichendes Feld zu vermessen.

Auflösung. Man bringe auf dem Gange, dessen Feld verschnürt werden soll, den Fund F zu Tage (§. 104.), wenn solcher nicht schon über Tage bestimmt ist. Von diesem Tage(fund)punct F stecke man in dem Hauptstreichen des Ganges (§. 79. Zus. I.) entweder zu beyden Gegenden, oder nach einer Gegend, je nachdem es die Umstände erfordern, eine gerade Linie über Tage ab, und verrichte von diesem Puncte F aus einen Zug, wobey man einstweilen verlorens die Fundgrubenlänge nebst den Längen der Maaßen abgiebt. Diese verlornen Puncte bezeichnet man durch geschlagene Pfähle.

Der gethane Zug wird nun zugelegt, und auf selbigem vom Punct F aus auf der Hauptstreichungslinie des Ganges die Markenpuncte der Fundgrube und Maaßenlängen nun angegeben, wo sich dann ergiebt, was man von den geschlagnen Pfählen aus über Tage etwa noch anzugeben habe, um die Lochsteine nun einsetzen zu können.

§. 106.

Aufgabe. Geviertes Feld zu vermessen.

Auflösung. Auch hier steckt man vom Fundpuncte F [Fig. 70.], welcher Punct gegeben und allemal am Tage liegt, das Streichen AFB des gevierten Feldes (§. 103.) ab, und misst auf dieser Linie von F aus nach beyden Gegenden hin die halbe Fundgrubenlänge nebst der halben Fundgrubenbreite zu beyden Seiten der AB im Winkelkreuzstreichen des gevierten Feldes ab; so ist die Fundgrube vermessen, welche nun beraint werden kann (§. 103.).

Auf eben diese Weise werden nun die gevierten Maaßen vermessen; nur muß angegeben seyn, an welcher Seite der gevierten Fundgrube sie anschließen sollen.

Anmerkung. Da das **Vermessen** oder **Verschnüren** eine berggerichtliche Handlung ist: so ist über diesen Gegenstand weiter nachzulesen:

Commentar über das **Bergrecht** mit steter Hinsicht auf die vornehmsten Bergordnungen, verbunden mit der für den Juristen nothwendigen Technik, von C. H. G. Hake, Königl. Baierischen Apellationsgerichtsrath. M. 7. T. Sulzbach, im Regenkreise Baierns, in J. E. v. Seidels Kunst- und Buchhandlung, 1823. gr. 8. Seite 133 ꝛc.

Anleitung zu den **Rechten und der Verfassung** bey dem Bergbaue im Königreich Sachsen, von A. W. Köhler, vormaligem Königl. Sächs. Ober-Bergamts-Secretair und Lehrer der Bergrechte bey der Bergacademie zu Freyberg, jetzt Bürgermeister und Director des Bergschöppenstuhls zu Freyberg, ingl. Mitglied mehrerer gelehrter Gesellschaften, und Ritter des Königl. Sächs. Civil-Verdienstordens. S. 150 ꝛc.

Anzeige zur Berichtigung.

Seite 13 Zeile 7 v. u. setze man sin a = − sin ꝛc. st. sin a = sin ꝛc.
= 16 = 4 v. u. s. m. 24" st. 14"
= 23 = 14 v. u. s. m. Seite 12. st. S. 11.
= 33 = 13 v. o. s. m. §. 15. st. §. 14.
= 43 = 16 v. u. s. m. $\beta = (\delta + \beta') - 12^h$ st. $\beta = (\delta + \beta) - 12^h$
= 49 = 11 v. o. s. m. **Unter** st. **Ueber**
= 63 = 9 v. u. s. m. §. 28. st. §. 27.
= 90 = 13 v. u. s. m. Zus. IV. st. Zus. III.
= 101 = 7 v. o. s. m. ihrer Größe zu
= 102 = 8 v. o. s. m. jede Seite st. jedes
= 109 = 9 v. o. s. m. bey der
= 110 = 3 v. o. s. m. richtigen st. reichhaltigen
= 123 = 3 v. u. streiche man „sind" aus
= 150 = 6 v. u. s. m. 2) die Rösche auf ein Lachter =
= 162 = 2 v. o. s. m. **übereins** st. **über einander**
= 168 = 15 v. o. s. m. aus, einen st. aus einem
= 169 = 3 v. u. s. m. aus in der
= 172 = 13 v. u. s. m. der Betrieb vorgenommen wird st. der Zug vorgenommen wurde
= 175 = 15 v. o. s. m. b' st. b
= 176 = 1 v. o. s. m. 130. st. 129.
= 209 = 1 v. o. s. m. und daß st. daß
= 229 = 12 v. o. s. m. sin δ" st. sin d"
= 234 = 7 v. u. s. m. B"DF st. BDF

Vom Verfasser sind zum Behuf des Studiums der Bergbaukunde noch folgende mathematische Schriften erschienen:

Lehrbuch der Arithmetik und **Geometrie.** Erster Cursus, welcher die gemeine Arithmetik enthält. Freyberg, bey Craz und Gerlach 1812. 8. (8 gr.)

Lehrbuch der Arithmetik und **Geometrie.** Zweyter Cursus, welcher die allgemeine Arithmetik, die gemeine Geometrie, die ebene und sphärische **Trigonometrie** enthält. Freyberg, bey Craz und Gerlach 1826. 8. m. 8 K. Zweyte Auflage. (1 Thlr.)

Beyspiele und Aufgaben aus der allgemeinen Arithmetik und **Geometrie.** Freyberg bey Craz und Gerlach 1824. 8. (12 gr.)

Tafel zur Berechnung der Seigerteifen und Sohlen für die Länge der flachen Schnur = 1. Freyberg, bey Craz und Gerlach 1814. 8. (3 gr.)

Tafel zur Berechnung der Längen und Breiten für die Sohle = 1. Freyberg, bey Craz u. Gerlach 1819. 8. m. 1 K. (4 gr.).

Erste Gründe der mechanischen Wissenschaften mit Hinsicht auf Bergmaschinenlehre. Freyberg, bey Craz und Gerlach 1819. 8. m. 7 K. (1 Thlr. 8 gr.)

Von den quadratischen und kubischen Gleichungen, von den **Kegelschnitten** und von den ersten Gründen der **Differential- und Integralrechnung.** Leipzig, bey K. H. Reclam 1824. 8. m. 5 lithogr. Taf. (20 gr.)

Nachtrag zu den ersten Gründen der **Differential- und Integralrechnung.** Leipzig, bey Reclam 1827. 8. (6 gr.)

Einfache Construction zur **Bestimmung der Kreuzlinie** zweyer Gänge, nebst einer Anweisung, um mit Hülfe der Kreuzlinie einen verworfenen Gang wieder aufzusuchen. Leipzig, bey Leopold Voß 1825. 8. m. 2 lithogr. Tafeln. (4 gr.)

In der Craz- und Gerlachischen Buchhandlung zu Freyberg sind auch noch folgende Bücher zu haben:

Agricola, G., Bermannus, oder Gespräche über den Bergbau, als Einleitung in die mineralogischen Schriften desselben, übersetzt von F. A. Schmid. gr. 8. 806. 18 gr.

— Mineralogische Schriften, aus dem Lateinischen übersetzt und mit erläuternden Anmerkungen und Excursionen begleitet von E. Lehmann. gr. 8.

1ster Theil. Von den Entstehungsursachen der unterirdischen Körper und Erscheinungen. Mit schwarzen und illum. Kupfern und Tabellen, 806. 1 Thlr. 16 gr.

2ter Theil. Von den Eigenschaften der Körper, die aus dem Innern d. Erde auf die Oberfläche hervordringen, 807. 1 Thlr.

3ter Theil. Dryktognosie.

1ster Bd. Enthalt. die ersten 5 Bücher, 809. 1 Thlr. 8 gr.

2ter Bd. Enthalt. die andern 5 Bücher, 810. 1 Thlr.

4ter und letzter Theil. Enthaltend die Geschichte der Metalle, nebst Register über das ganze Werk, 812. 16 gr.

Baaders, F., Versuch einer Theorie der Sprengarbeit, nebst einem Vorschlage zur Verbesserung der Kunstsätze, 2te mit einigen Zusätzen versehene Aufl. mit 1 Kpfr. 8. 801. 3 gr. (Ist aus dem bergmänn. Journal besonders abgedruckt.)

Bakewells, R., Einleitung in die Geologie, nebst einer Geologie und Mineralgeographie von England; nach der zweyten vermehrten Ausgabe frey übersetzt und mit Anmerkungen versehen von K. H. Müller. Mit 4 kolor. Kupf. gr. 8. 819. 1 Thlr. 16 gr.

Becker, W. G. E., Journal einer bergmännischen Reise durch Ungarn und Siebenbürgen. 8.

1ster Band, mit Kupfern. 815. 1 Thlr. 8 gr.

2ter u. letzter Bd., mit K. u. Tabellen. 816. 1 Thlr. 4 gr.

Bergprozeßmandat, Warschau den 26. Aug. 1713, aufs Neue gedruckt und mit Anmerkungen des Herrn Oberbergmeister Schmid begleitet. 4. 802. 4 gr.

Bernhardi, G. Benj., drey Fragen über die Berggerichtsbarkeit im Königreich Sachsen nach den Landesgesetzen und der Verfassung beantwortet, mit Beylagen. gr. 8. 808. 1 Thlr. 8 gr.

Blumhofs und Stünkels Beobachtungen auf einer Fußreise nach Mägdesprung, der Roßtrappe u. s. w., in Rücksicht auf Eisenhüttenwerke, mit 1 Kupfer. 8. 8 gr.

v. Böhmer, K. F. Freyh., über die Grubenförderung, mit 10 Kupfern. gr. 8. 791. 1 Thlr. 16 gr.

Calender, bergmännischer, v. Jahre 1790 und 1791. Herausgegeben von A. W. Köhler, mit K. 16. geb. 1 Thlr. 18 gr.
(Diese 2 Bändchen, die lehrreiche Aufsätze über die Bergwerks- und akademische Verfassung enthalten, führen auch den Titel: Bergmänn. Taschenbuch a. d. J. 1790 u. 1791).

Erlers, L. J. F., Beschreibung des Pferdegöpels auf der Grube Morgenstern bey Freyberg, mit 7 Kupfertafeln. Neue vom B.C.R. von Busse verbesserte Auflage. 8. 811. 1 Thlr.

Esmark, J., Beschreibung einer mineralogischen Reise durch Ungarn, Siebenbürgen und das Bannat. 8. 792. 12 gr.
(Ist aus dem bergmänn. Journal besonders abgedruckt.)

Flade, M. Ch. G., Römisches Bergrecht in allen Perioden des Bergbaues dieses Volks; ein Versuch, nebst einer Vermuthung über die Bergwerksmünzen desselben. 8. 805. 12 gr.

Freiesleben, J. C., Geognostische Arbeiten. 8.
1ster Band; auch unter dem speciellen Titel: Geognostischer Beytrag zur Kenntniß des Kupferschiefergebirges, mit besonderer Hinsicht auf die Grafschaft Mansfeld und Thüringen, 1ster Theil, 807. 21 gr.
2ter Band, mit Kupfern. 809. 1 Thlr. 3 gr.
3ter Band, mit 1 Kupfer und 1 illuminirt. petrograph. Charte von der Grafschaft Mansfeld, 815. 1 Thlr. 18 gr.
Die Charte einzeln 12 gr.
4ter Band, des Beytrags zur Kenntniß des Kupferschiefergebirges letzter Theil, m. 2 K. 816. 2 Thlr.
Alle 4 Bände complett 5 Thlr. 18 gr.
5ter Band, enthaltend Beyträge zur mineralogischen Geographie von Sachsen, 1ste Lief. 817. 1 Thlr.
6ter Band, der Beyträge zur mineralogischen Geographie von Sachsen, 2te Lief. 818. 1 Thlr.

Hermelins Minerographie von Lappland und Westbothnien, nebst einem Auszuge aus Wahlbergs Topographie von Kemi-Lappmark; aus dem Schwed. übersetzt von I. G. Blumhof; mit 3 Kupf. 8. 813. 1 Thlr.

Hisingers mineralogische Geographie von Schweden; übersetzt und mit Erläuterungen und Zusätzen aus den neuesten Schriften über die schwedische Mineralogie von C. A. Blöde, mit Kupf. 8. 819. 1 Thlr. 8 gr.

Hoffmann, C. A. S., Handbuch der Mineralogie nach Werner. gr. 8.
1ster Band, 811. 3 Thlr.
2ten Bandes 1ste u. 2te Abtheilung, fortgesetzt von A. Breithaupt, 813 u. 815. 3 Thlr.
3ten Bandes 1ste u. 2te Abth. 816 u. 817. 3 Thlr.
4ten Bandes 1ste u. 2te Abth. 817 u. 818. 2 Thlr. 16 gr.
(Alle 4 Bände 11 Thlr. 16 gr., und mit Werners System, welches das ganze Werk vollständig macht, 12 Thlr.)

Journal, bergmännisches, herausgegeben von A. W. Köhler und C. A. S. Hoffmann, mit Kpfrn. 8.

1ster Jahrg.	9	Stck.	1788.	3 Thlr.
2ter =	12	=	1789.	4 Thlr.
3ter =	12	=	1790.	4 Thlr.
4ter =	12	=	1791.	4 Thlr.
5ter =	12	=	1792.	4 Thlr.
6ter =	12	=	1793.	4 Thlr.

Diese sechs Jahrgänge bestehen aus 12 Bänden und kosten 23 Thlr.

Journal, neues bergmännisches, herausgegeben von A. W. Köhler und C. A. S. Hoffmann, mit Kpfrn. 8.

1ster Band,	6	Stck.	1795=1797.	2 Thlr.
2ter Band,	6	=	1798=1799.	2 Thlr. 2 gr.
3ter Band,	6	=	1800=1802.	2 Thlr. 6 gr.
4ter Band,	6	=	1804=1817.	2 Thlr.

Hiermit ist dieses Journal geschlossen. Alle 16 Bände kosten eigentlich 31 Thlr. 8 gr.; wer aber das ganze Journal zusammen haben will und baar bezahlt, erhält es für 20 Thlr. sächsisch.

Köhler, A. W., Anleitung zu den Rechten und der Verfassung bey dem Bergbaue im Königreiche Sachsen. Zweyte sehr vermehrte und zum Theil ganz umgearbeitete Auflage, mit 2 lithograph. Tafeln, 8. 824. 1 Thlr. 18 gr.

Lampadius, W. A., Grundriss des Systems der Chemie, oder klassische Aufstellung der einfachen und gemischten Körper: vorzüglich nach Lavoisier und Berzelius, so wie nach eigenen Erfahrungen. gr. 8. 822. 1 Thlr. 12 gr.

Lehmanns, E., Versuch einer systematischen Encyclopädie der Bergwerkswissenschaften. 8. 804. 18 gr.

Lempe, J. F., Rechenbuch für diejenigen jungen Leute, welche sich dem prakt. Bergwesen widmen. 8. 790. 12 gr.

Lommer, Ch. H., bergmännischer Beytrag zur Beantwortung der Preisaufgabe: Wie waren die Bergwerke der Alten eigentlich beschaffen und eingerichtet ꝛc.? 4. 785. 6 gr.

Taube, L. E, Grund und Umfang der Berggerichtsbarkeit und des Gerichtszwanges der Berggerichte in den K. S. Landen; systematisch dargestellt und mit Gesetzen, Entscheidungen und Urkunden belegt. gr. 8. 808. 2 Thlr.

Trebra, F. W. H. v., Bergwerkskarte von dem Marienberger Bergamtsrevier, nebst Erklärung. netto 1 Thlr.

— Erfahrungen vom Innern der Gebirge, mit illuminirten Kupfern. Fol. 785. 10 Thlr.

Trebra, F. W. H. v., Bergbaukunde. 2 Bände, mit Kupfern und Tabellen. gr. 4. 785 — 789. 4 Thlr.

— Mineralienkabinet, mit Kupfern. gr. 8. 795. 8 gr.

— Ueber das Silberausbringen des Königl. Sächs. Erzgebirges auf die nächst verflossenen 40 Jahre von 762 — 801. nebst einer Tabelle darüber. 8. 802. 3 gr.

— Merkwürdigkeiten der tiefen Hauptstölln des Bergamtsreviers Freyberg, nebst 1 großen illumin. Karte. gr. 8. 804. 3 Thlr. Dieselben ohne Karte 6 gr.

— zwölfjähriges Bergmeisterleben und Wirken in Marienberg. 8. 818. broch. 20 gr.

Ueber die Sächsische Bergwerksverfassung; ein Beytrag zur Statistik von Sachsen. 787. gr. 8. 20 gr.

Ueber den immer noch verkannten Werth des Sächs. Bergbaues; als Fortsetzung der Abhandlung: Ueber das Silberausbringen. 8. nebst einer Tabelle, 803. 3 gr.

Uebersicht, systematische, der Literatur von der Mineralogie, Berg- und Hüttenkunde, v. J. 1800 — 1820, zusammengesetzt von J. C. Freiesleben. 8. 21 gr.

Werners, A. G., neue Theorie von der Entstehung der Gänge, mit Anwendung auf den Bergbau, besonders den Freybergischen. 8. 791. Schreibpap. 20 gr. Druckpap. 18 gr.

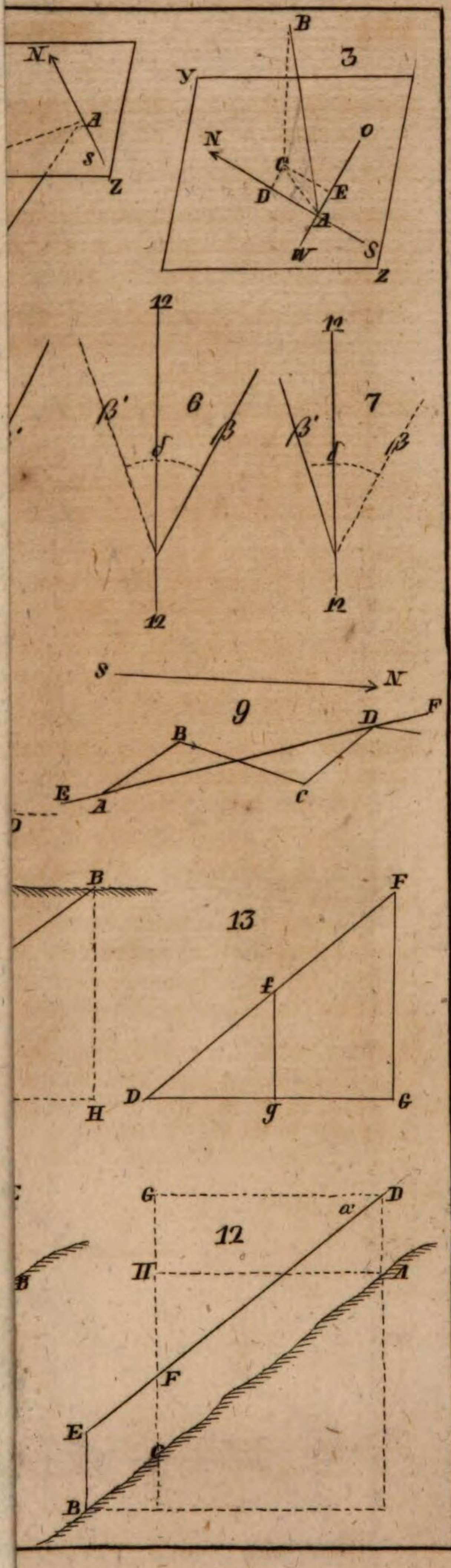
Von Werners Theorie ist auch eine franz. Uebersetzung von Msr. d' Aubuisson erschienen unter folgendem Titel:

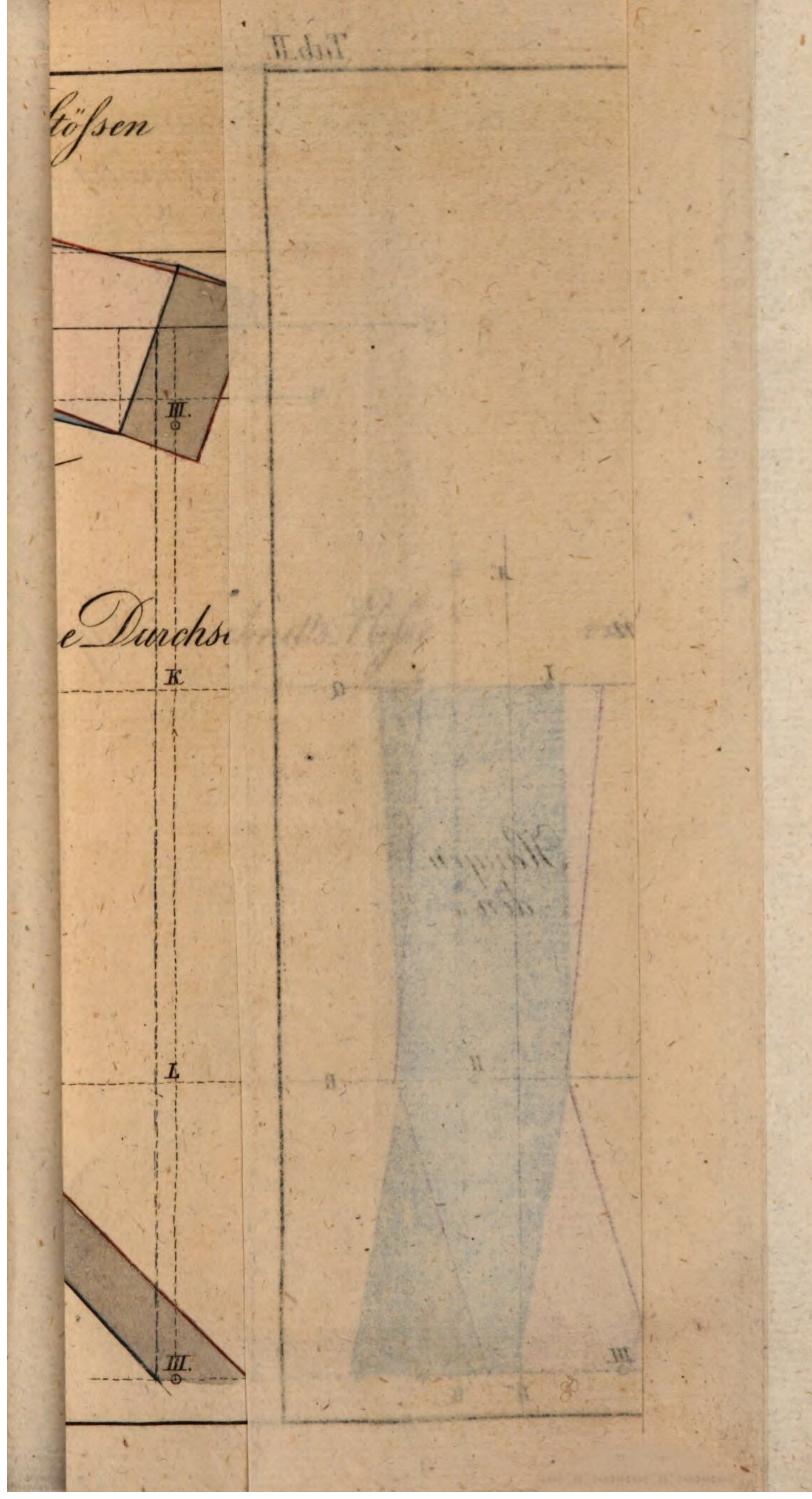
Nouvelle Théorie de la Formation de Filons par A. G. Werner, Conseiller des mines etc. Ouvrage traduit de l'allemand et augmenté d'un grand nombre de notes, dont plusieurs ont été fournies par l'auteur même. Orné de son portrait. 8. 802. Schrp. 20 gr. Druckp. 18 gr.

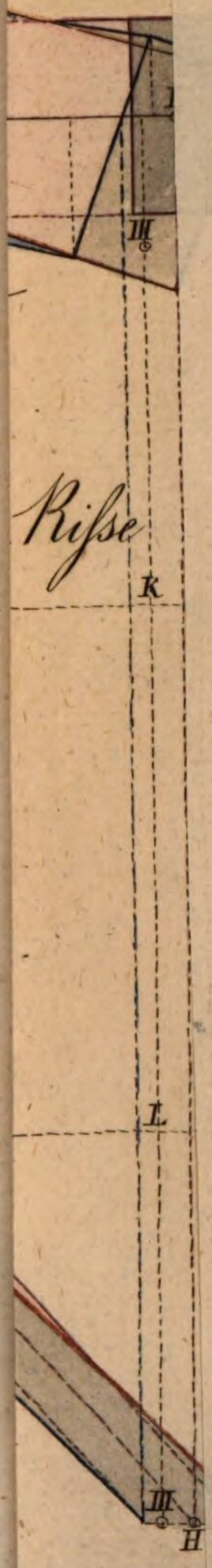
Werners letztes Mineral-System, aus dessen Nachlasse auf oberbergamtliche Verordnung herausgegeben und mit Erläuterungen versehen, nebst Vorrede vom Bergrath Freiesleben. gr. 8. 817. broch. Velinpap. 15 gr. Schreibpap. 12 gr. Druckpap. 9 gr.

Bayerische Staatsbibliothek München.

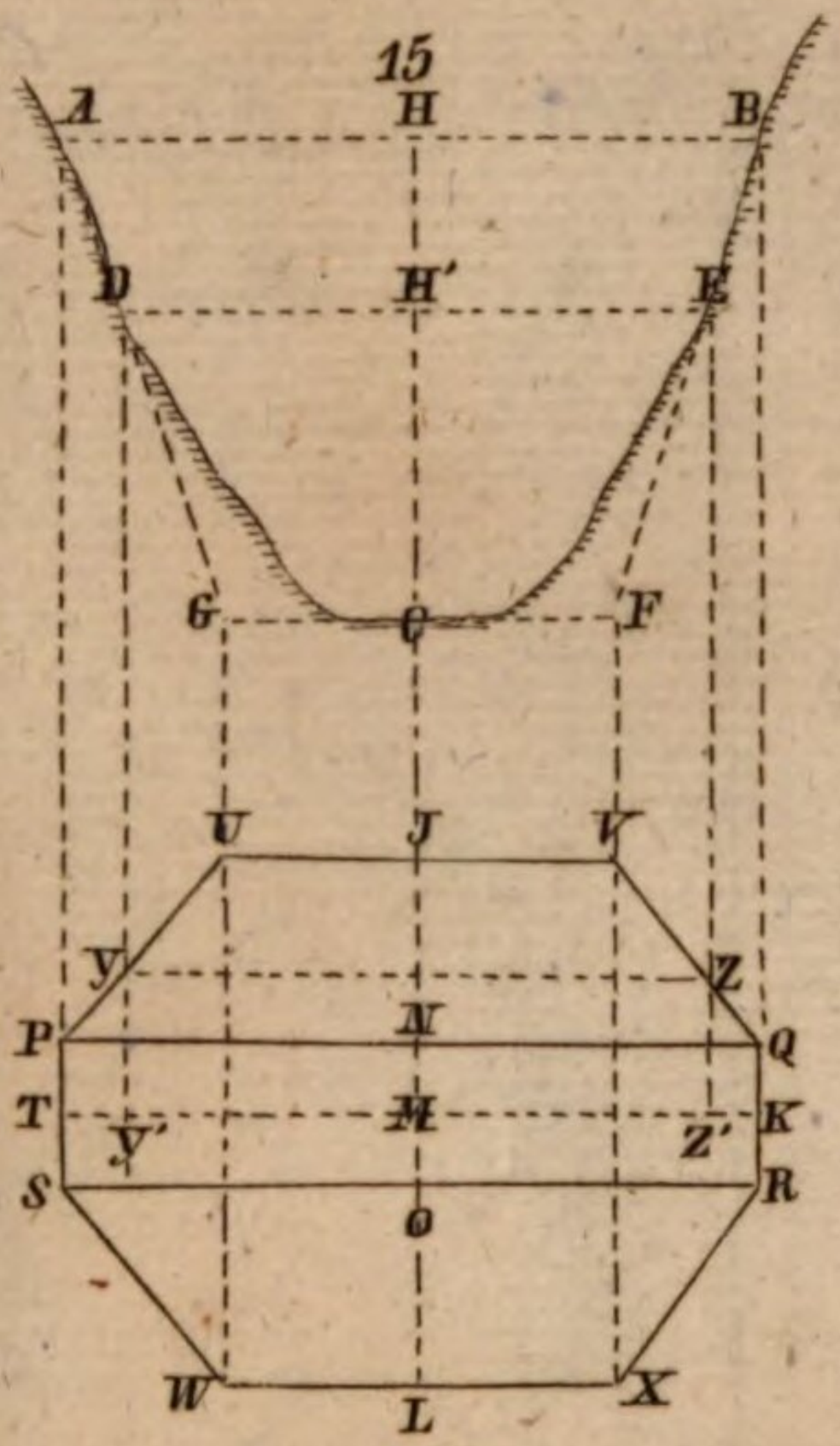
Tab. I.


N
A
S
Z
B
3
Y
N
O
C
D
E
A
W
S
Z
12
12
6
B'
B
12
12
7
B'
B
S
N
9
F
D
B
E
A
C
D
B
13
F
f
D
g
G
H
G
D
a'
12
H
A
F
E
C
B

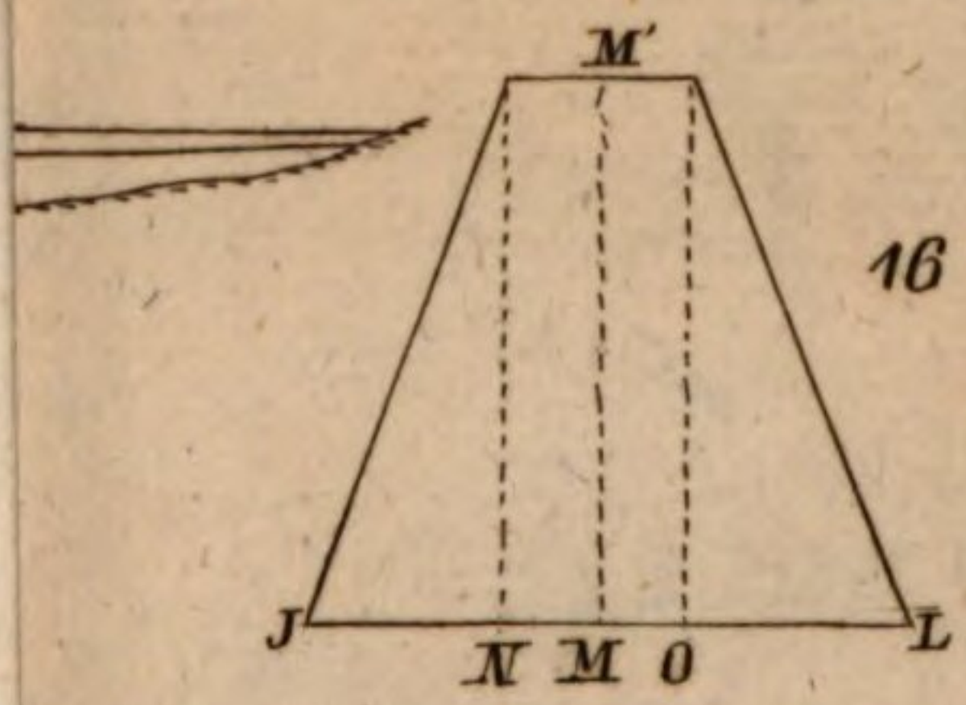

III.
K
L
III.
II
III.


Rifse
K
L
III
H

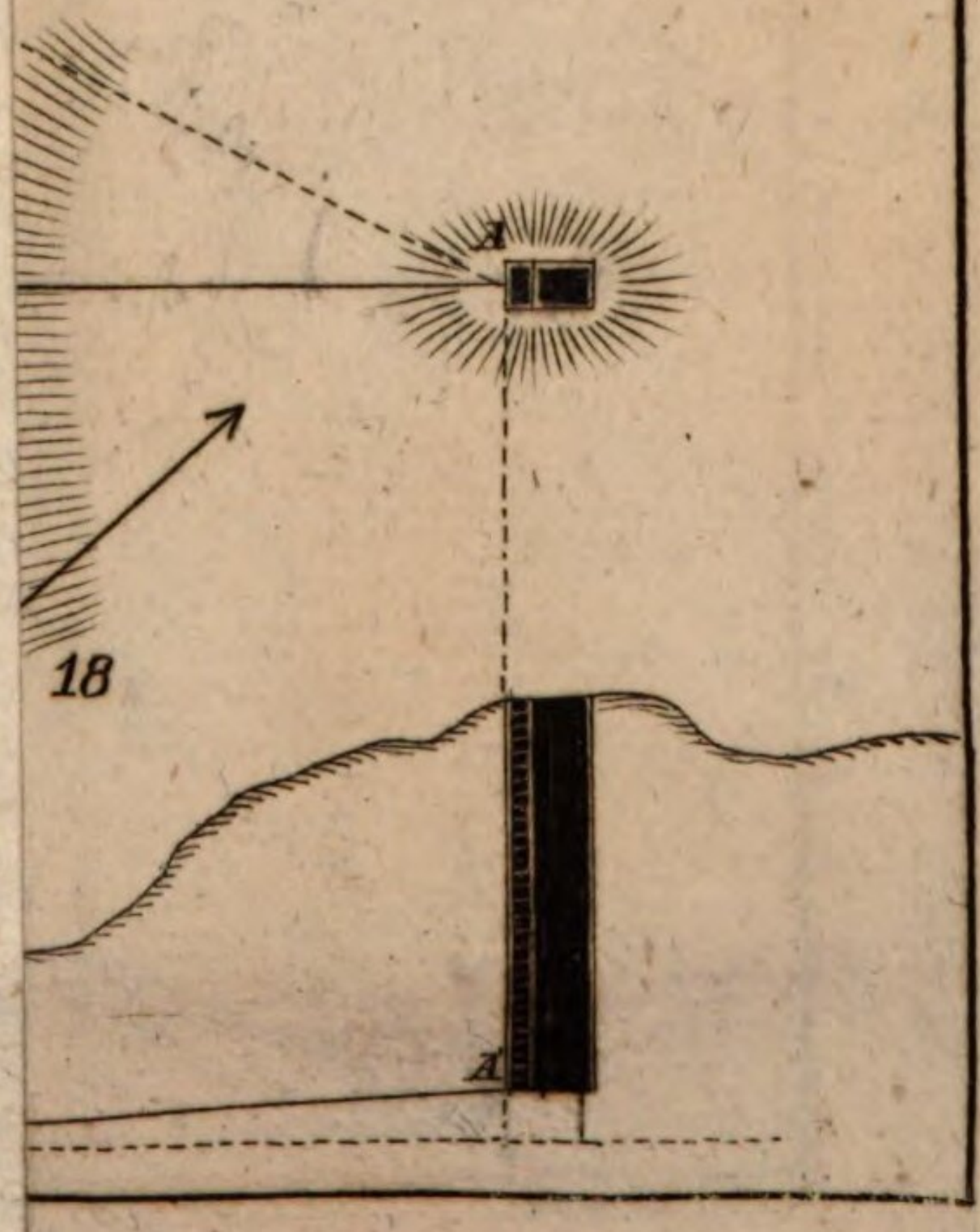
15

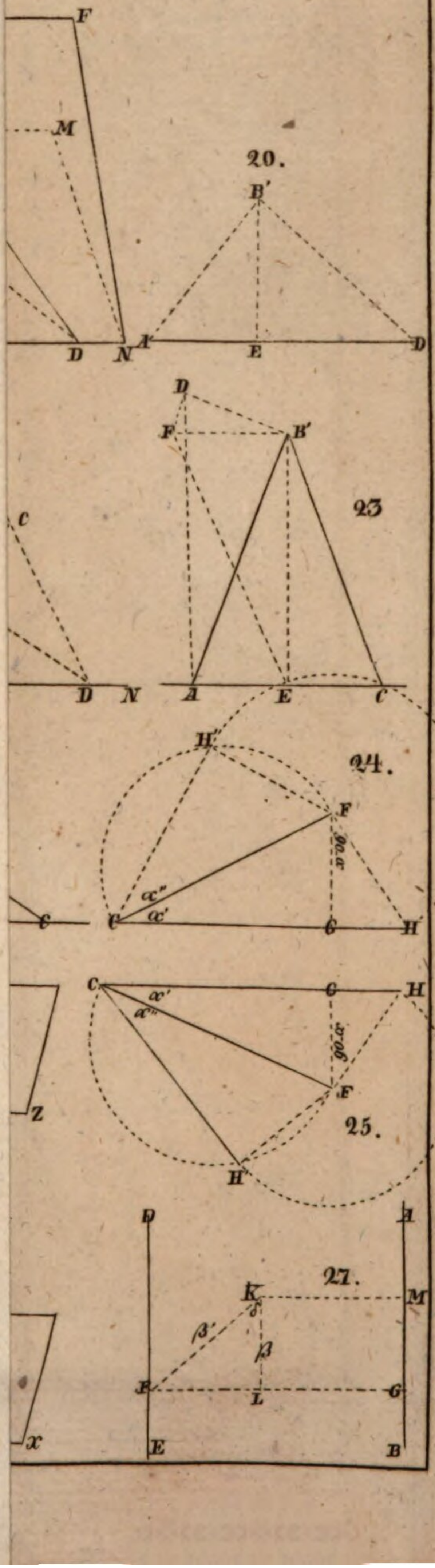


16

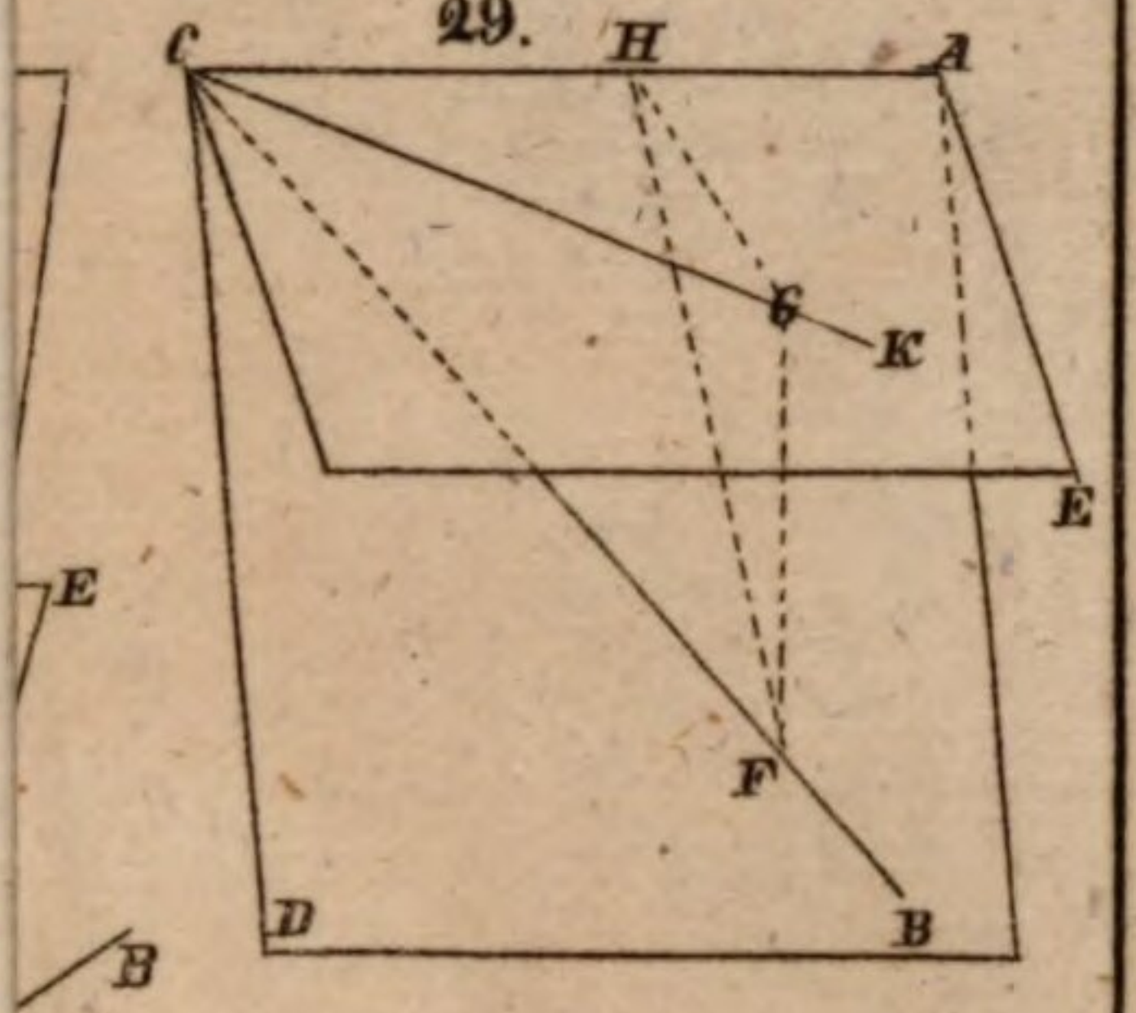


18

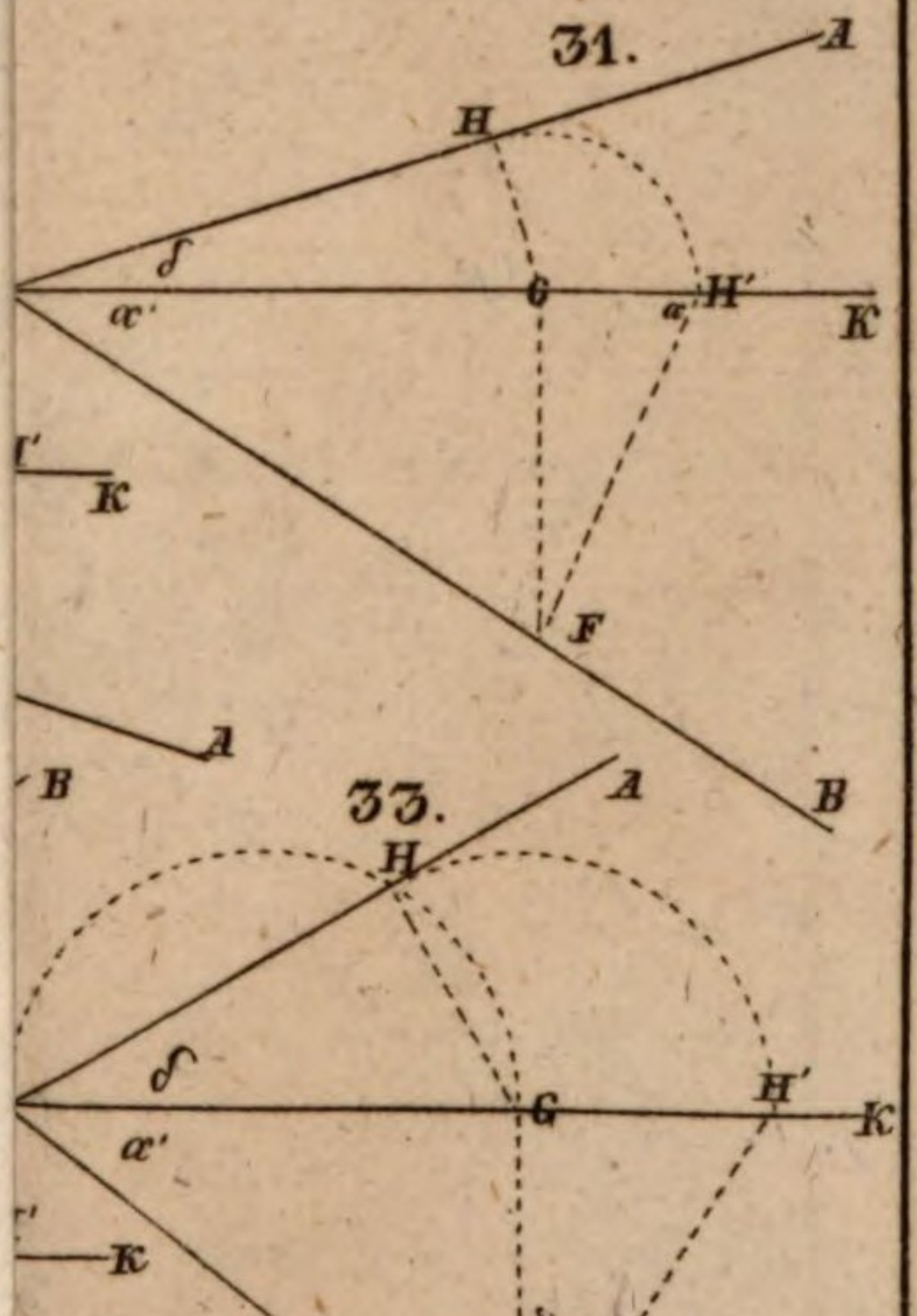



F
M
D
N
A
E
D
20.
B'
D
F
B'
C
23
D
N
A
E
C
H
24.
F
90.α
α''
α'
C
C
H
C
H
90.α
α'
α''
F
25.
H'
Z
D
H
K
27.
M
β'
β
E
L
G
x
E
B

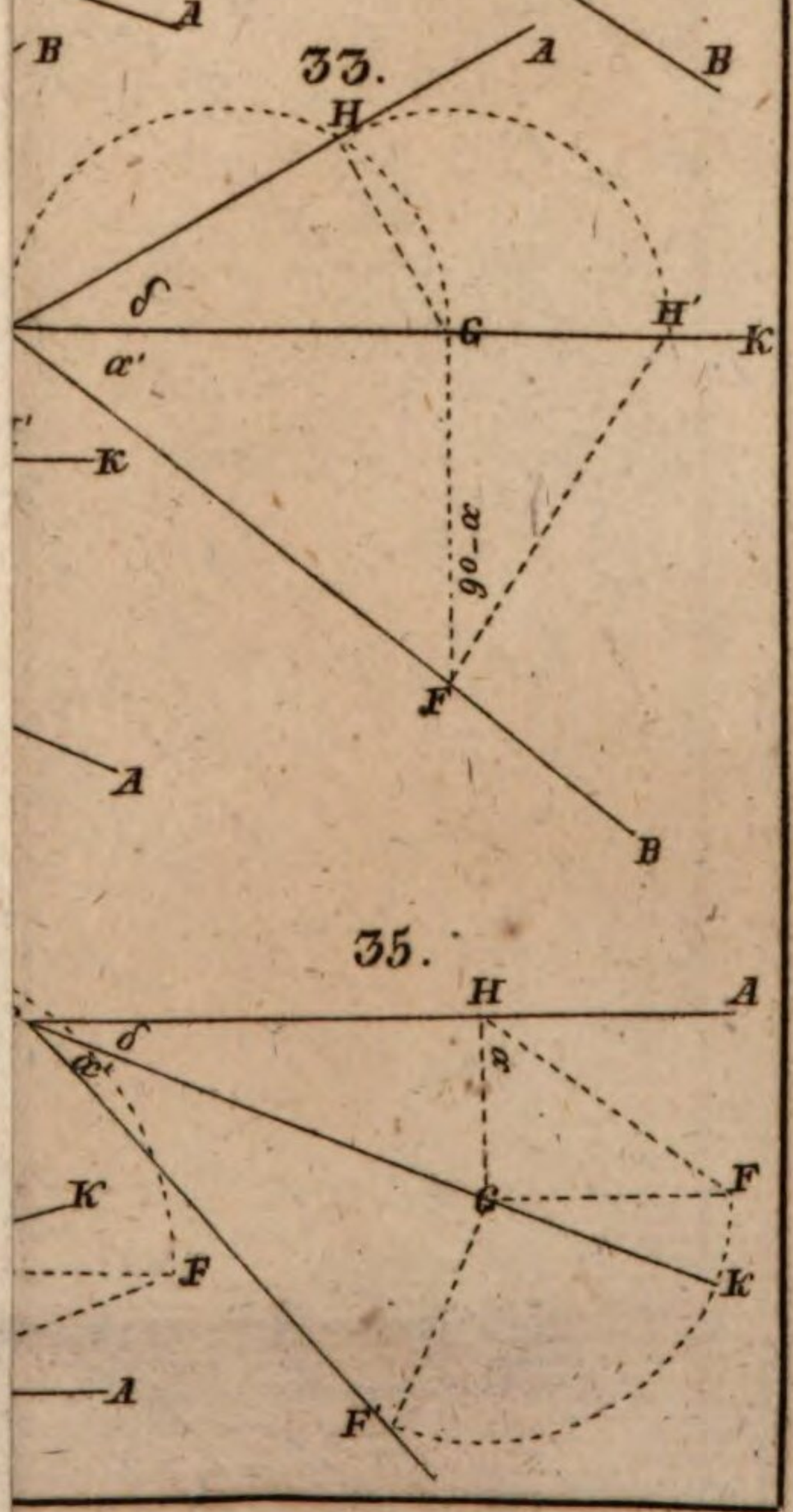
29.



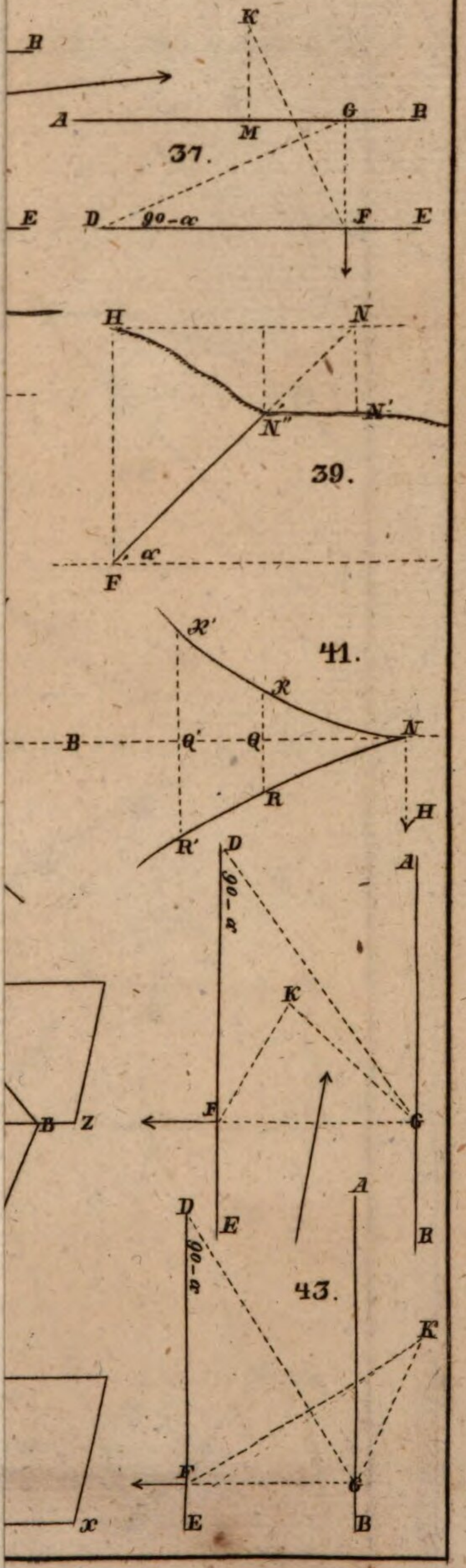
31.



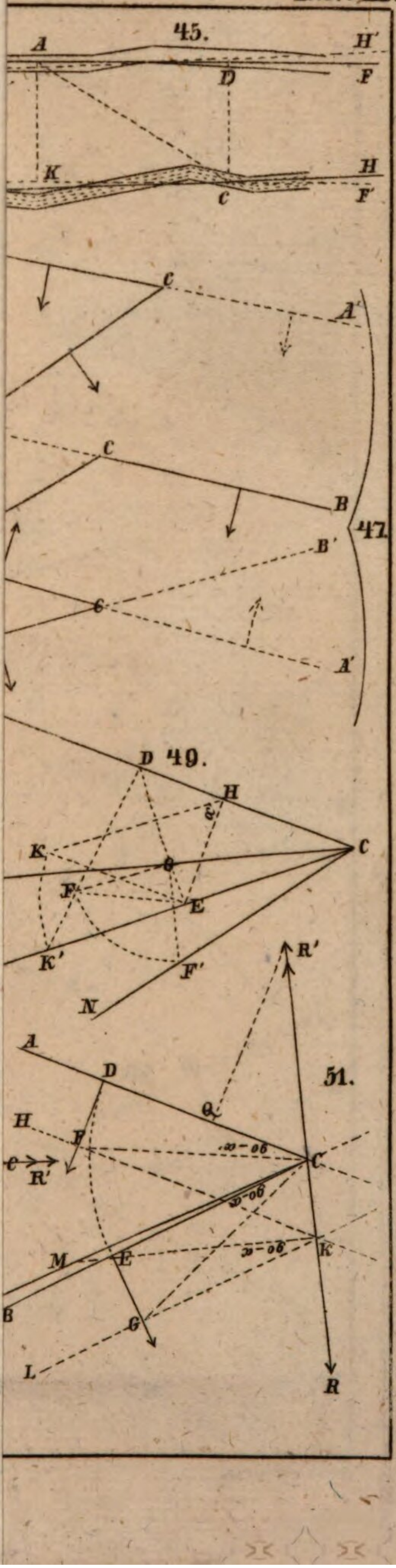
33.



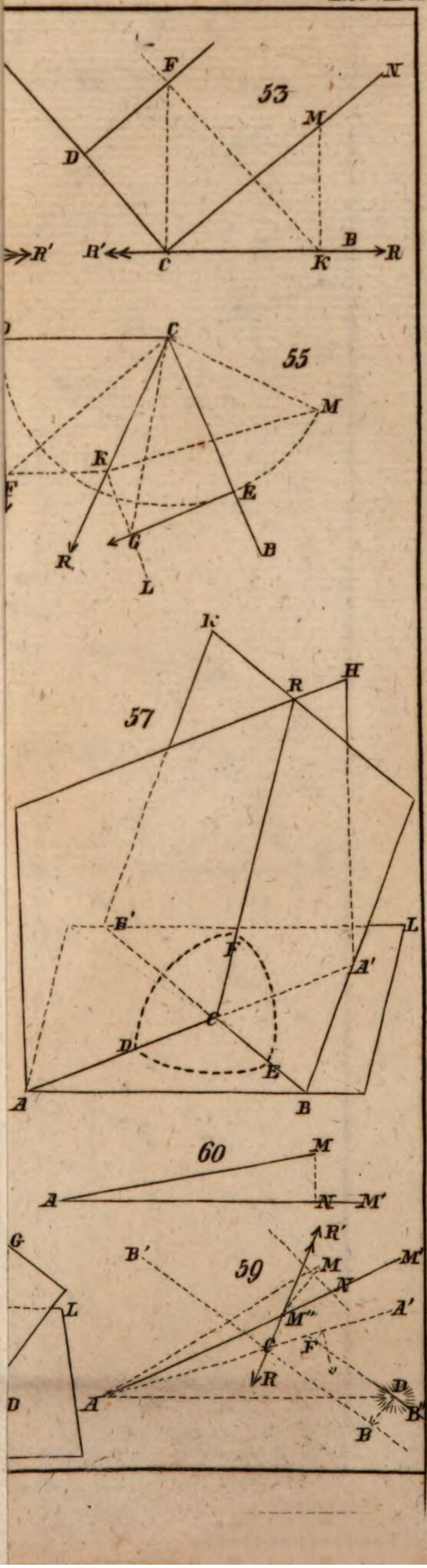
35.


K
B
A
M
G
B
37.
E
D
90-α
F
E
H
N
N'
N''
39.
α
F
x'
41.
x
N
B
Q'
Q
R
H
R'
D
A
90-α
K
F
G
B
Z
43.
D
E
A
B
K
F
G
x

45.



Tab. IX.

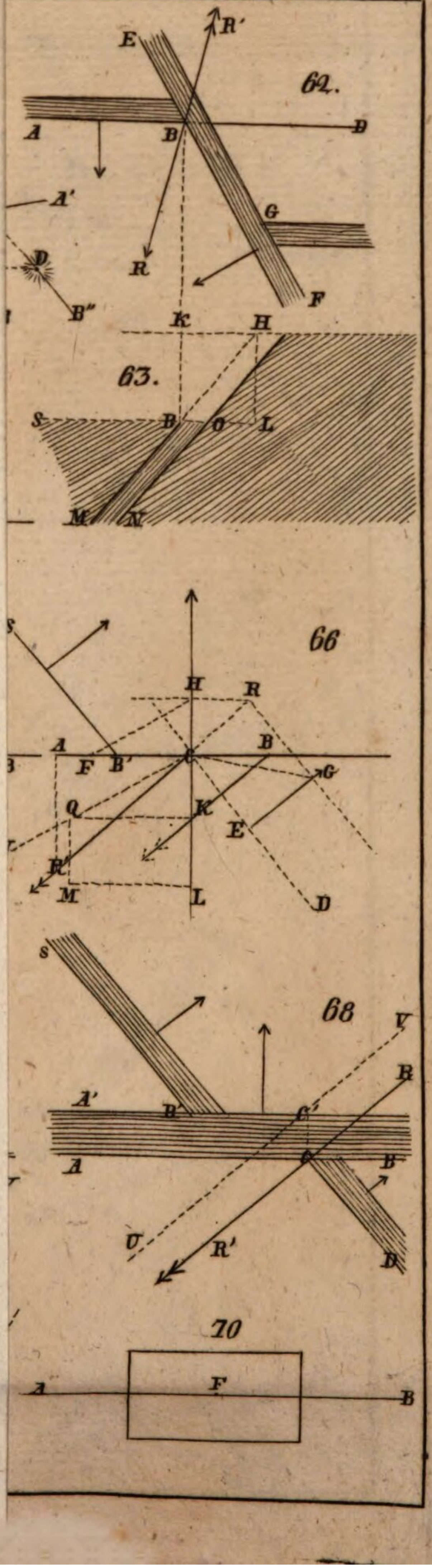

F
N
53
M
D
B
R'
R'
C
K
R

C
55
M
K
E
G
B
R
L

K
H
R
57
B'
L
F
A'
C
D
E
A
B

60
M
A
N
M'

R'
G
B'
59
M
M'
N
L
M''
A'
C
F
R
D
A
B'
B


E
R'
62.
A
B
D
A'
G
D
R
B''
K
H
F
63.
S
B
O
L
M
N
66
S
H
R
A
B
B'
F
G
Q
K
E
R
M
L
D
68
S
V
A'
B'
C'
B
A
B
U
R'
D
70
A
F
B

XI

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Hecht, Daniel Friedrich,

Lehrbuch der Markscheidekunst mit 11 Kupfertafeln

Freyberg 1829
BHS II K 49
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10708137-1